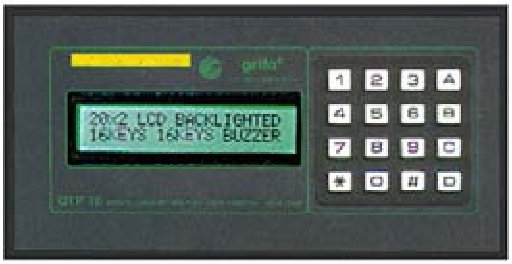
# QTP 16P

## Quick Terminal Panel
## 16 keys, Passiva

# MANUALE TECNICO
















**grifo®**
ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it
http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

**QTP 16P** Rel. 3.00 *Edizione 09 Febbraio 2005*

# QTP 16P

## Quick Terminal Panel
## 16 keys, Passiva

# MANUALE TECNICO

Pannello Operatore Passivo equipaggiato con tastiera e di display, **LCD** retroilluminato o **Fluorescente**, Alfanumerico da **20** caratteri per **2** o **4** righe oppure Grafico da **140x16** o **32** pixel. Detto pannello è un oggetto passivo e per poter funzionare è sempre necessario utilizzare una sezione **CPU** esterna. Il display della **QTP 16P** può essere alfanumerico o grafico. Per i display **LCD** esiste una sezione per la regolazione del contrasto la quale viene regolata tramite un trimmer. La tastiera è a matrice e dispone di **16** tasti. Gli ingombri del contenitore sono di **192,5** x **96,5** x **42,5 mm** (**L** x **A** x **P**) con possibilità di montaggio come avanquadro. La protezione del frontale è **IP 54**. La gestione delle risorse è completamente determinata dal firmware di gestione che opera su una sceda di **CPU** esterna. Detta scheda colloquia con il pannello operatore tramite un connettore, a basso profilo, da **20** vie. Questo è un connettore normalizzato di **I/O ABACO®** da cui vengono connesse le **16** linee di **I/O TTL**, per la gestione del pannello operatore. Per aiutare gli utenti sono disponibili moltissimi programmi di esempio, per varie **CPU**, in molti linguaggi di programmazione. L'alimentatore stabilizzato di bordo è in grado di accettare tensioni di alimentazione nel range **8÷24 Vac** o **12÷34 Vdc**. La **QTP 16P**, tramite un apposito connettore da **4** vie, è in grado di alimentare anche carichi esterni, a **5Vdc**, consentendo di ottimizzare i costi.

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it
http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

**QTP 16P** Rel. 3.00 *Edizione 09 Febbraio 2005*

## Vincoli sulla documentazione **grifo®** Tutti i Diritti Riservati



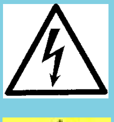
## IMPORTANTE

Tutte le informazioni contenute sul presente manuale sono state accuratamente verificate, ciononostante **grifo®** non si assume nessuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni o dall'uso del presente manuale, del software o dell' hardware ad esso associato.
**grifo®** altresi si riserva il diritto di modificare il contenuto e la veste di questo manuale senza alcun preavviso, con l' intento di offrire un prodotto sempre migliore, senza che questo rappresenti un obbligo per **grifo®**.
Per le informazioni specifiche dei componenti utilizzati sui nostri prodotti, l'utente deve fare riferimento agli specifici Data Book delle case costruttrici o delle seconde sorgenti.

## LEGENDA SIMBOLI

Nel presente manuale possono comparire i seguenti simboli:


Attenzione: Pericolo generico


Attenzione: Pericolo di alta tensione


Attenzione: Dispositivo sensibile alle cariche elettrostatiche

## Marchi Registrati

# INDICE GENERALE

# INDICE DELLE FIGURE

## INTRODUZIONE

L’uso di questi dispositivi è rivolto - **IN VIA ESCLUSIVA** - a personale specializzato.
Questo prodotto non è un **componente di sicurezza** così come definito dalla direttiva **98-37/CE**.




I pin dei Moduli non sono dotati di protezione contro le cariche elettrostatiche. Esiste un collegamento diretto tra i pin dei Moduli e i rispettivi pin del microcontrollore. I Moduli è sensibile ai fenomeni ESD.
Il personale che maneggia i Moduli è invitato a prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare i possibili danni che potrebbero derivare dalle cariche elettorostatiche.

Scopo di questo manuale è la trasmissione delle informazioni necessarie all’uso competente e sicuro dei prodotti. Esse sono il frutto di un’elaborazione continua e sistematica di dati e prove tecniche registrate e validate dal Costruttore, in attuazione alle procedure interne di sicurezza e qualità dell'informazione.

I dati di seguito riportati sono destinati - IN VIA ESCLUSIVA - ad un utenza specializzata, in grado di interagire con i prodotti in condizioni di sicurezza per le persone, per la macchina e per l’ambiente, interpretando un’elementare diagnostica dei guasti e delle condizioni di funzionamento anomale e compiendo semplici operazioni di verifica funzionale, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e salute vigenti.

Le informazioni riguardanti installazione, montaggio, smontaggio, manutenzione, aggiustaggio, riparazione ed installazione di eventuali accessori, dispositivi ed attrezzature, sono destinate - e quindi eseguibili - sempre ed in via esclusiva da personale specializzato avvertito ed istruito, o direttamente dall’ASSISTENZA TECNICA AUTORIZZATA, nel pieno rispetto delle raccomandazioni trasmesse dal costruttore e delle norme di sicurezza e salute vigenti.

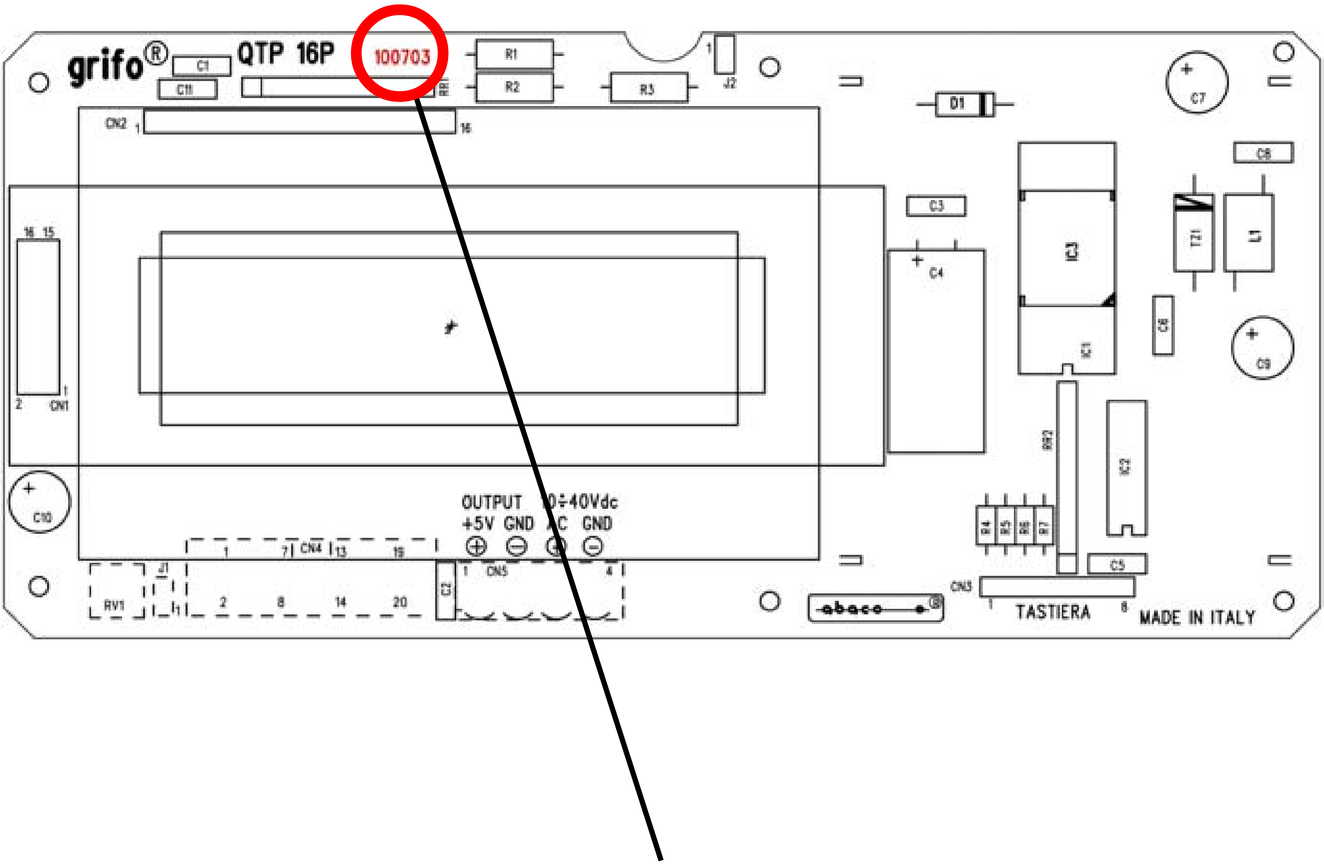
I dispositivi non possono essere utilizzati all'aperto. Si deve sempre provvedere ad inserire i moduli all'interno di un contenitore a norme di sicurezza che rispetti le vigenti normative. La protezione di questo contenitore non si deve limitare ai soli agenti atmosferici, bensì anche a quelli meccanici, elettrici, magnetici, ecc.

Per un corretto rapporto coi prodotti, è necessario garantire leggibilità e conservazione del manuale, anche per futuri riferimenti. In caso di deterioramento o più semplicemente per ragioni di approfondimento tecnico ed operativo, consultare direttamente l'Assistenza Tecnica autorizzata.

Al fine di non incontrare problemi nell'uso di tali dispositivi, è conveniente che l'utente - PRIMA DI COMINCIARE AD OPERARE - legga con attenzione tutte le informazioni contenute in questo manuale. In una seconda fase, per rintracciare più facilmente le informazioni necessarie, si può fare riferimento all'indice generale e all'indice analitico, posti rispettivamente all'inizio ed alla fine del manuale.

## VERSIONE SCHEDA

Il presente manuale è riferito all'accoppiata **QTP 16P** revisione **100703**.
La validità delle informazioni riportate è quindi subordinata alla verifica del numero di versione del dispositivo in uso.




**NUMERO DI REVISIONE**

**FIGURA 1: POSIZIONE DEL NUMERO DI REVISIONE DI QTP 16P**

## INFORMAZIONI GENERALI

La **QTP 16P** e' un interessante pannello operatore che risolve il problema dell'interfacciamento utente nell'ambito industriale, in modo economico ed efficace. **QTP 16P** è composta da tre sezioni indipendenti di cui una per l'acquisizione di una **tastiera a matrice**, una per il comando di un **display Fluorescente (VFD)** o **LCD** e l'altra per il pilotaggio di sedici LEDs. La gestione di queste interfacce, avviene tramite soli 2 port paralleli ad 8 bit di I/O, a livello TTL. In questo modo tutte le schede provviste di almeno 16 linee di I/O TTL riportate su un connettore normalizzato di I/O **ABACO®**, possono interfacciarsi alla **QTP 16P** risolvendo i problemi di scambio dati con l'utente.
**QTP 16P** si presta quindi ad essere abbinata alla maggioranza delle schede presenti sul carteggio industriale **grifo®** offrendo sempre una pratica soluzione d'interfacciamento, con la possibilita' di usare i numerosi microprocessori (Z80, 8086, 8051, 68HC11, ecc.) ed i relativi pacchetti software (BASIC, C, PASCAL, ecc). Per alcuni abbinamenti di schede e linguaggi di programmazione assieme alla **QTP 16P** viene fornito un apposito firmware di gestione che consente di gestire LEDS, tastiera e display ad alto livello, con notevoli facilitazioni e risparmi di tempo. Infatti questo firmware consente all'utente di gestire display e tastiera direttamente con le istruzioni ad alto livello come PRINT, PRINTK, KBHIT, INPUT, SCANF, KEYHIT, ecc.
La vasta serie di display utilizzabili lascia all'utente la possibilità di scegliere il modello più appropriato alla sua applicazione, in termini di: prezzo, visibilità, dimensioni, grafica, alfanumerica, consumo, ecc. La tastiera è una completa tastiera a matrice da 4x6 tasti con tasche per la personalizzazione e con dodici dei sedici LEDs associati ad altrettanti tasti.
La struttura hardware delle **QTP 16P** è progettata in modo da semplificare al massimo la gestione software ed allo stesso tempo di minimizzare il numero di linee utilizzate; inoltre il carter metallico è dotato di quattro aste filettate che assicurano una veloce installazione all'interno del quadro.

- Ingombri: **192,5** x **96,5** x **42,5 mm** (L x A x P)
- Montaggio come avanquadro.
- Protezione del frontale **IP 54**.
- Tastiera a matrice da **16 tasti** (4x4).
- **Display** intelligente, nei seguenti modelli (da specificare in fase di ordine):
  **QTP 16P-C2** -> LCD alfanumerico, retroilluminato, con 2 linee per 20 caratteri;
  **QTP 16P-C4** -> LCD alfanumerico, retroilluminato, con 4 linee per 20 caratteri;
  **QTP 16P-F2** -> VFD alfanumerico, con 2 linee per 20 caratteri;
  **QTP 16P-F4** -> VFD alfanumerico, con 4 linee per 20 caratteri;
  **QTP 16P-GF2** -> VFD grafico, con 140x16 punti;
  **QTP 16P-GF4** -> VFD grafico, con 140x32 punti;
- Sezione di generazione della tensione di **contrasto** per i display **LCD**.
- Gestione completamente software di tutte le sezioni della scheda tramite **16 linee** di I/O TTL, su connettore normalizzato, a scatolino, da 20 vie, I/O **ABACO®**.
- Vasta disponibilita' di firmware di gestione sotto forma di **driver**, **librerie**, **ridirezione** input output su **console**, ecc. disponibile per:
  schede Z80 tramite sistema operativo romato **GDOS** o **FGDOS**,
  schede I51 tramite **BASIC 52**, **BASCOM 8051** e **μC/51**,
  schede I86 tramite **GCTR**,
  schede AVR tramite **BASCOM AVR** ed **ICC AVR**.
  ecc. ecc.
- Tensione di alimentazione a 8÷24 Vac o 12÷34 Vdc.
- Possibilità di alimentare carichi esterni.

Viene di seguito riportata una descrizione dei blocchi funzionali della scheda, con indicate le operazioni effettuate da ciascuno di essi.

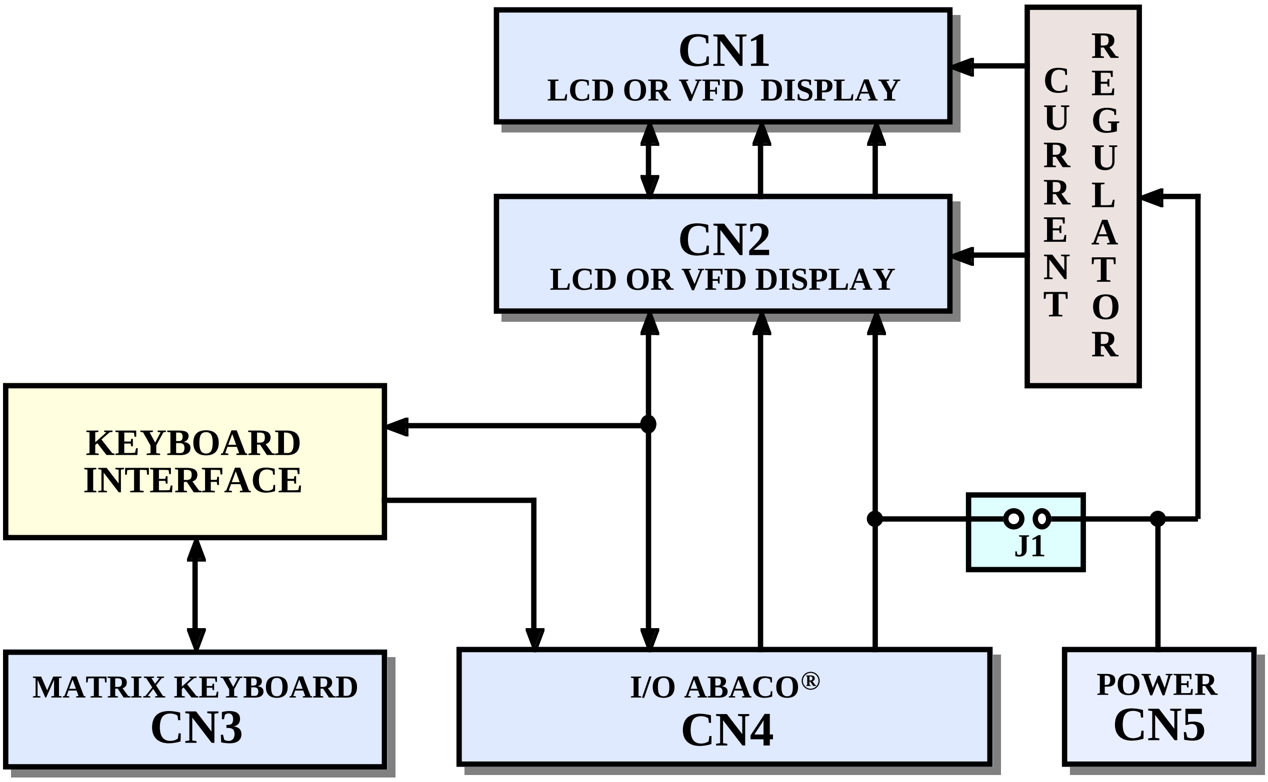



FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI

## TASTIERA

La **QTP 16P** dispone di una tastiera a matrice da 4 righe per 4 colonne alla quale sono collegati 16 tasti corrispondenti a contatti normalmente aperti.
Alcune delle 8 linee necessarie per acquisire la tastiera sono usate anche per la gestione del display, pertanto la realizzazione del firmware deve tenerne conto.
Vi è inoltre una taschetta che permette di inserire scritte personalizzate nella tastiera al disopra del display.
Grazie alla gestione di questa semplice tastiera la **QTP 16P** è in grado di risolvere economicamente il problema dell'inserimento dati, anche quando questi sono articolati ed eterogenei.

## DISPLAY

La **QTP 16P** è disponibile con display **Fluorescenti** o **LCD** retroilluminati, con diversi numeri di caratteri e diverse dimensioni dei caratteri. Più precisamente possono essere installati i display **alfanumerici**:

| | | |
|---|---|---|
| LCD 20x2 caratteri | -> | **QTP 16P -C2** |
| LCD 20x4 caratteri | -> | **QTP 16P -C4** |
| VFD 20x2 caratteri | -> | **QTP 16P -F2** |
| VFD 20x4 caratteri | -> | **QTP 16P -F4** |

e **grafici**:

| | | |
|---|---|---|
| VFD 140x16 pixels | -> | **QTP 16P -GF2** |
| VFD 140x32 pixels | -> | **QTP 16P -GF4** |

La retroilluminazione a LEDs garantisce una buona visibilità anche in condizioni di luce ambientale variabile ed in caso di necessità l'utente può comunque intervenire su un trimmer di regolazione del contrasto.
Un'altra caratteristica di fondamentale importanza per i display della **QTP 16P** è il loro ampio angolo di visione che ne consente la lettura praticamente da ogni posizione frontale.
L'utente deve quindi scegliere il display (e quindi il modello di **QTP 16P**) che sia sufficiente per il numero di informazioni da rappresentare e che soddisfi le sue esigenze di visibilità.
In caso di particolari esigenze di consumi ridotti, visibilità, e costo si possono avere anche i display LCD senza retroilluminazione: per maggiori informazioni su questa possibilità e sulla sua disponibilità contattare direttamente la **grifo®**.
La **QTP 16P** è provvista di tre connettori specifici che facilitano la connessione di ogni display. Tale connessione si effettua tramite saldatatura diretta sul circuito stampato (default) da personale tecnico specializzato della **grifo®**, quindi l'utente riceve la scheda con il dislay già montato e collaudato.
Per infrormazioni più dettagliate sui display si veda il capitolo “DISPLAY GESTITI”.

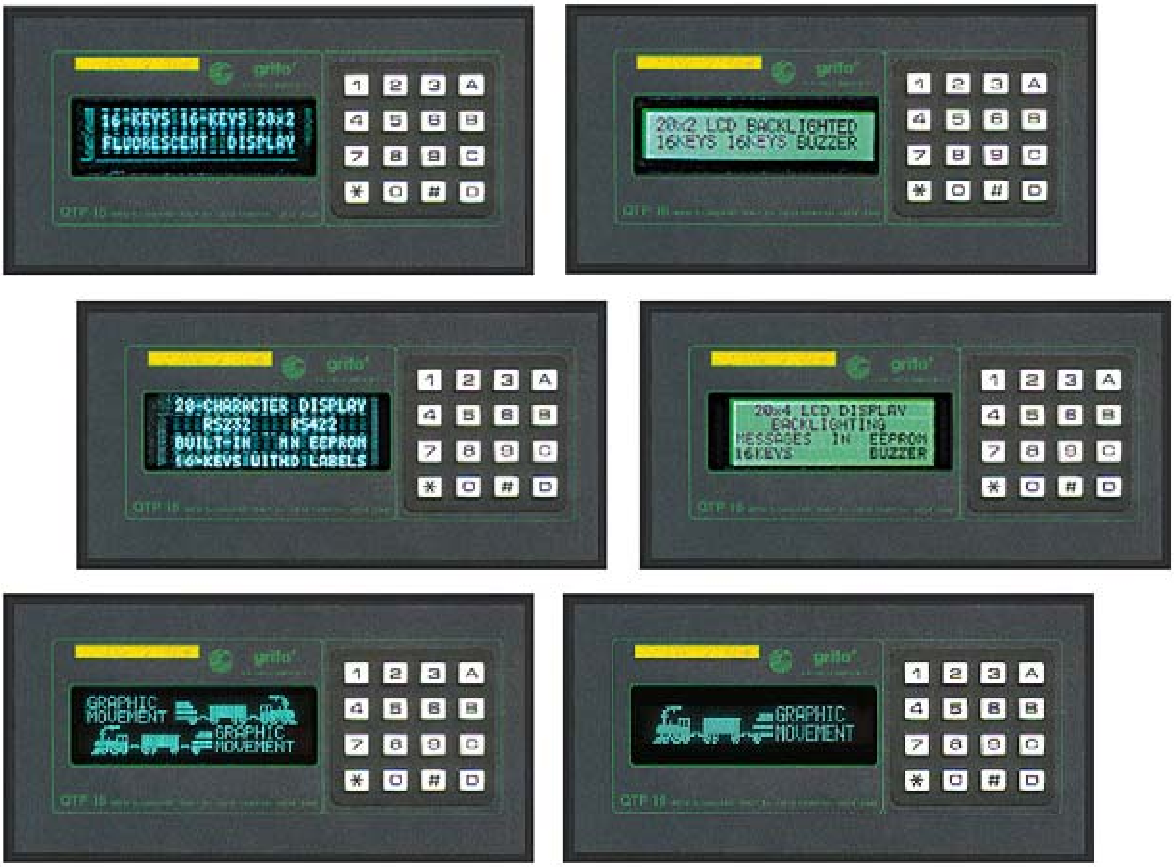



**FIGURA 3: FOTO DI TUTTI I DISPLAY DISPONIBILI PER LA QTP 16P**

## SPECIFICHE TECNICHE

### CARATTERISTICHE GENERALI

| | | |
|---|---|---|
| **Risorse di bordo:** | Sei diversi modelli di display alfanumerici e grafici<br>Trimmer regolazione contrasto display LCD<br>Tastiera a matrice<br>Selezione di alimentazione a bordo | |
| **Display:** | Alfanumerici | |
| | LCD : | 20x2 o 20x4 |
| | Fluorescente VFD: | 20x2 o 20x4 |
| | Grafici | |
| | Fluorescente VFD: | 140x16 o 140x32 |
| **Linee di gestione:** | 16 I/O digitali TTL: | 12 uscite<br>4 ingressi |

### CARATTERISTICHE FISICHE

| | |
|---|---|
| **Dimensioni:** | Si vedano le quote in figura 4 |
| **Peso:** | 715 g massimi |
| **Montaggio:** | Su pannello come Avanquadro |
| **Protezione:** | IP 54 |
| **Range di temperatura:** | Da 0 a 50 gradi centigradi |
| **Umidità relativa:** | 20% fino a 90% (senza condensa) |
| **Connettori:** | CN1: Piazzole per connettore a strip, maschio, 16 vie<br>CN2: Piazzole per connettore a strip, maschio, 16 vie<br>CN3: Connettore a strip, femmina, dritto, 8 vie<br>CN4: Connettore a scatolino, maschio, 20 vie<br>CN5: Connettore a morsettiera, verticale, 4 vie |

**DIMENSIONI DEL PANNELLO OPERATORE QTP 16P**

Sono riportate di seguito le dimensioni, in millimetri del terminale video **QTP 16P** visto posteriormente e lateralmente dal lato in cui vengono inseriti i connettori.
Da notare che tali figure non sono in scala.

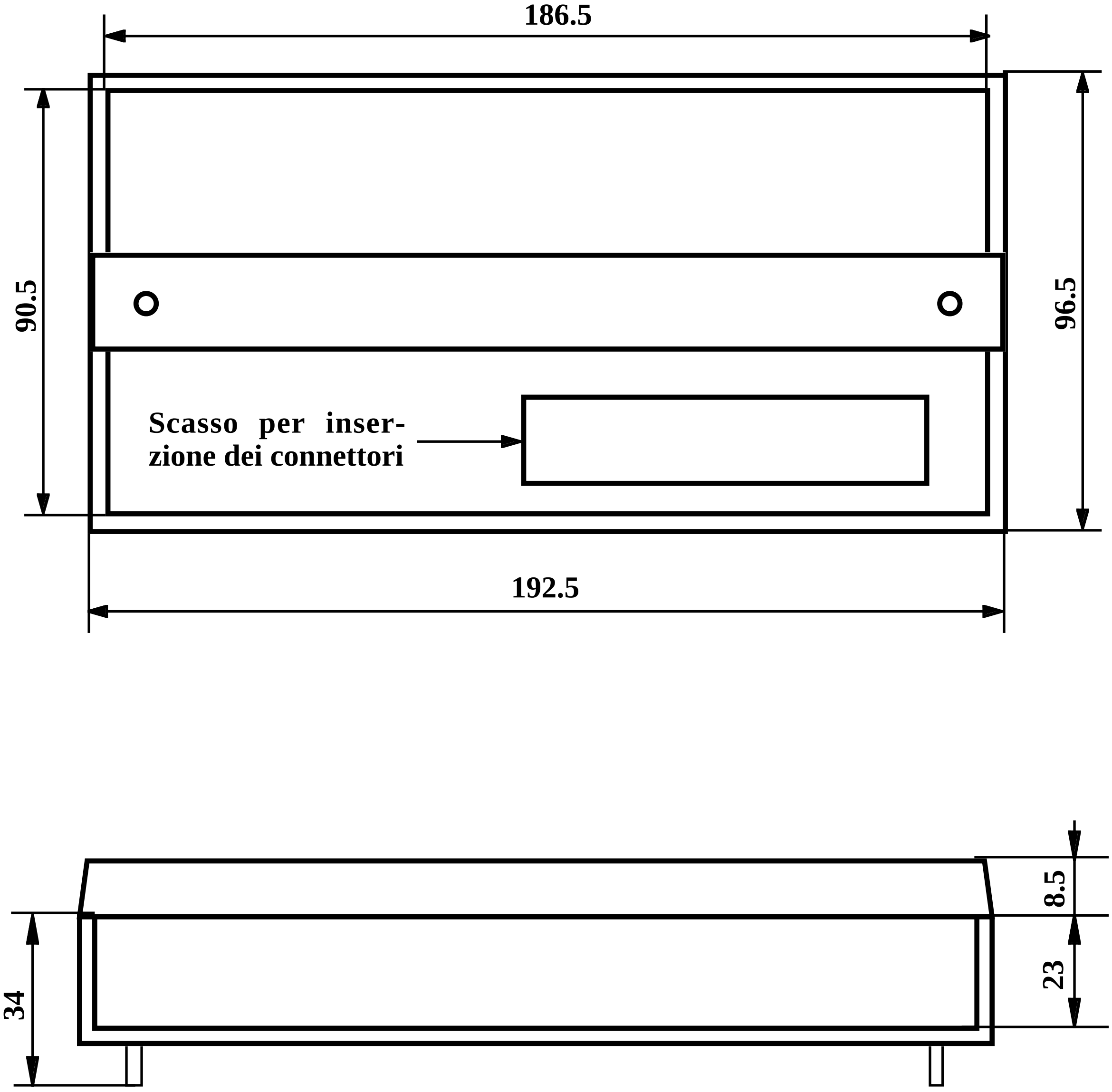



**FIGURA 4: DIMENSIONI DEL TERMINALE VIDEO QTP 16P**

## CARATTERISTICHE ELETTRICHE

**Tensione di alimentazione:** 8÷24 Vac, 12÷34 Vdc oppure
solo per quantitativi OEM +5 Vdc ± 5% (senza alimentatore)

**Tensione per carichi esterni:** + 5 Vdc

**Corrente alimentatore:** Si veda la tabella successiva (*)

**Corrente per carichi esterni:** Si veda la tabella successiva (*)

**Consumi:** Si veda la tabella successiva (*)

Sono di seguito riportati i consumi relativi al terminale **QTP 16P** nelle versioni con i vari modelli di display installabili.
Si ricorda che, qualora sia necessario ridurre i consumi delle **QTP 16P** con display LCD, si possono ordinare anche, in quantitativi OEM, **senza retroilluminazione**. Per maggiori informazioni su questa possibilità contattare direttamente la **grifo®**.
L'alimentatore standard è in grado di erogare una corrente massima di 380 mA.
Opzionalmente è possibile ordinare un alimentatore in grado di erogare una corrente maggiore, fino a 900 mA, specificando l'opzione **.SWLM2825** in fase di ordine.

(*) I dati riportati sono riferiti ad un lavoro a temperatura ambiente di 20 gradi centigradi (per ulteriori informazioni fare riferimento al paragrafo "ALIMENTAZIONE").

| CONSUMI QTP 16P | ALIMENTATORE STANDARD | OPZIONE .SWLM2825 |
|---|---|---|
| **Alfanumerico LCD 20x2 retroilluminato**<br>**Corrente massima per carichi esterni (< 20° C)** | 160 mA<br>220 mA | 160 mA<br>740 mA |
| **Alfanumerico LCD 20x4 retroilluminato**<br>**Corrente massima per carichi esterni (< 20° C)** | 110 mA<br>270 mA | 110 mA<br>790 mA |
| **Alfanumerico VFD 20x2**<br>**Corrente massima per carichi esterni (< 20° C)** | 140 mA<br>240 mA | 140 mA<br>760 mA |
| **Alfanumerico VFD 20x4**<br>**Corrente massima per carichi esterni (< 20° C)** | 230 mA<br>150 mA | 230 mA<br>670 mA |
| **Grafico VFD 140x16**<br>**Corrente massima per carichi esterni (< 20° C)** | 270 mA<br>110 mA | 270 mA<br>630 mA |
| **Grafico VFD 140x32**<br>**Corrente massima per carichi esterni (< 20° C)** | 470 mA<br>430 mA | |

FIGURA 5: TABELLA DEI CONSUMI

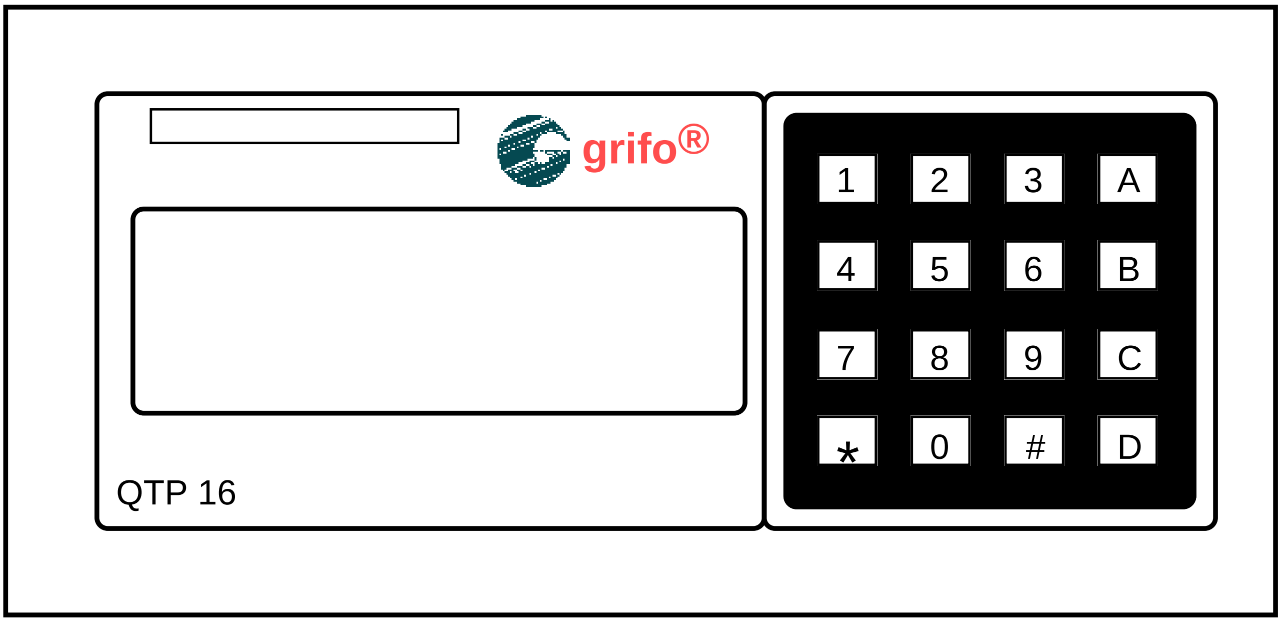



FIGURA 6: SERIGRAFIA FRONTALE DEL PANNELLO QTP 16P

# INSTALLAZIONE

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da compiere per utilizzare correttamente il terminale **QTP 16P**.
A questo scopo viene riportata l'ubicazione e la funzione dei connettori, del jumper e del trimmer. Per i connettori viene riportato il loro pin out, il significato dei segnali collegati ed alcuni esempi di collegamento, in modo da semplificare e velocizzare la fse di installazione del terminale.

## CONNESSIONI

Il modulo **QTP 16P** è provvisto di 6 connettori con cui vengono effettuati tutti i collegamenti con il campo e con le altre schede del sistema di controllo da realizzare.
Di seguito viene riportato il loro pin out ed il significato dei segnali collegati; per una facile individuazione di tali connettori, si faccia riferimento alla figura 10, mentre per ulteriori informazioni a riguardo del tipo di connessioni, fare riferimento alle figure successive che illustrano il tipo di collegamento effettuato a bordo scheda.

### CN5 - CONNETTORE PER ALIMENTAZIONE

CN5 è un connettore a morsettiera con passo 5 mm a 4 vie.
A CN5 può essere collegata una fonte di alimentazione esterna per le sezione della scheda ad alto consumo (LCD retroilluminato, VFD, ecc.) qualora l'alimentazione disponibile dalla scheda di controllo, collegata attraverso CN4, non sia suffficiente.
Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al paragrafo “ALIMENTAZIONE“.
La **QTP 16P** incorpora una sezione alimentatrice in grado di alimentare se stessa ed un carico esterno con una tensione stabilizzata di +5 Vdc.
Questo consente di poter ridurre i costi dell'applicazione in quanto la **QTP 16P** è in grado di poter fornire, anche nelle peggiori condizioni, una notevole corrente al carico esterno.
Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al paragrafo “CARATTERISTICHE ELETTRICHE“.

**NOTA:** Solo per quantità OEM, è possibile avere come opzione la **QTP 16P** senza alimentatore di bordo. In tal caso è possibile fornire una tensione di +5 Vdc ± 5% tramite i pin di CN5 che qui vengono usati per prelevare la tensione per i carichi esterni.

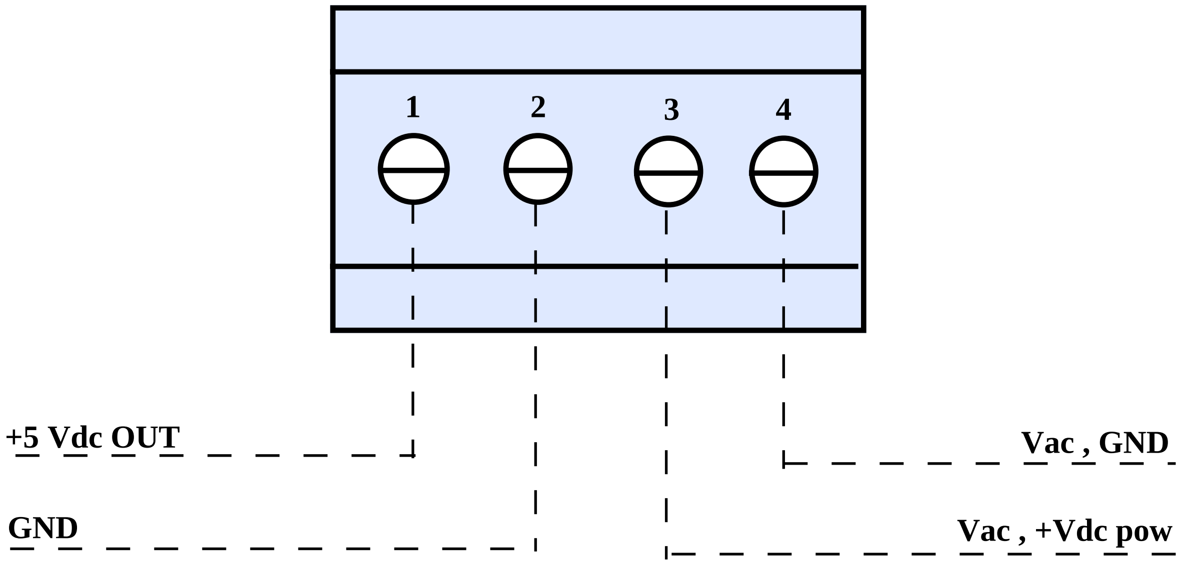



FIGURA 7: CN5 - CONNETTORE PER ALIMENTAZIONE ESTERNA

Legenda segnali:

**8÷24 Vac , 12÷34 Vac** = I - **8÷24 Vac o 12÷34 Vac** da alimentatore esterno (vedere jumper J1)
**+5 Vdc OUT** = O - **+5 Vdc** per alimente eventiali carichi esterni
**GND** = - Massa

## CN3 - CONNETTORE PER TASTIERA ESTERNA

CN3 è un connettore a strip, maschio, dritto, con passo 2.54 mm.
CN3 trasporta tutti i segnali necessari per collegare la tastiera a matrice a 24 tasti.

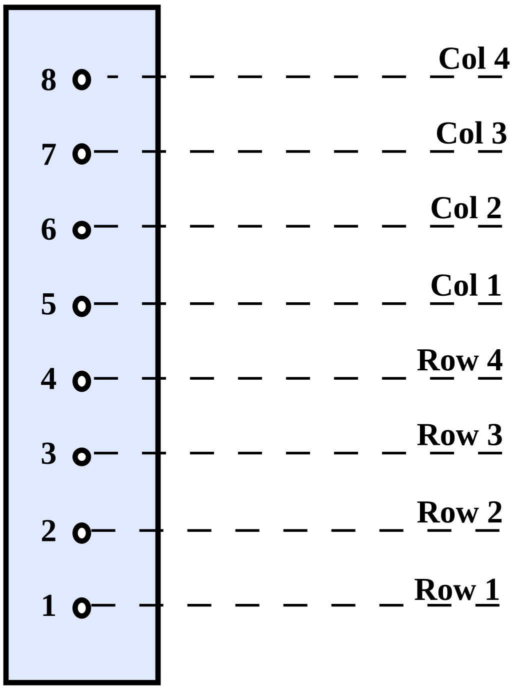



FIGURA 8: CN3 - CONNETTORE PER TASTIERA ESTERNA

Legenda segnali:

**Col n** = O - Uscita dell'n-esima colonna della tastiera a matrice da 4x6 contatti
**Row n** = I - Ingresso dell'n-esima riga della tastiera a matrice da 4x6 contatti

I tasti esterni sono collegati in modo tale che la pressione di un tasto collegi l'ingresso **Row n** all'uscita **Col n**.

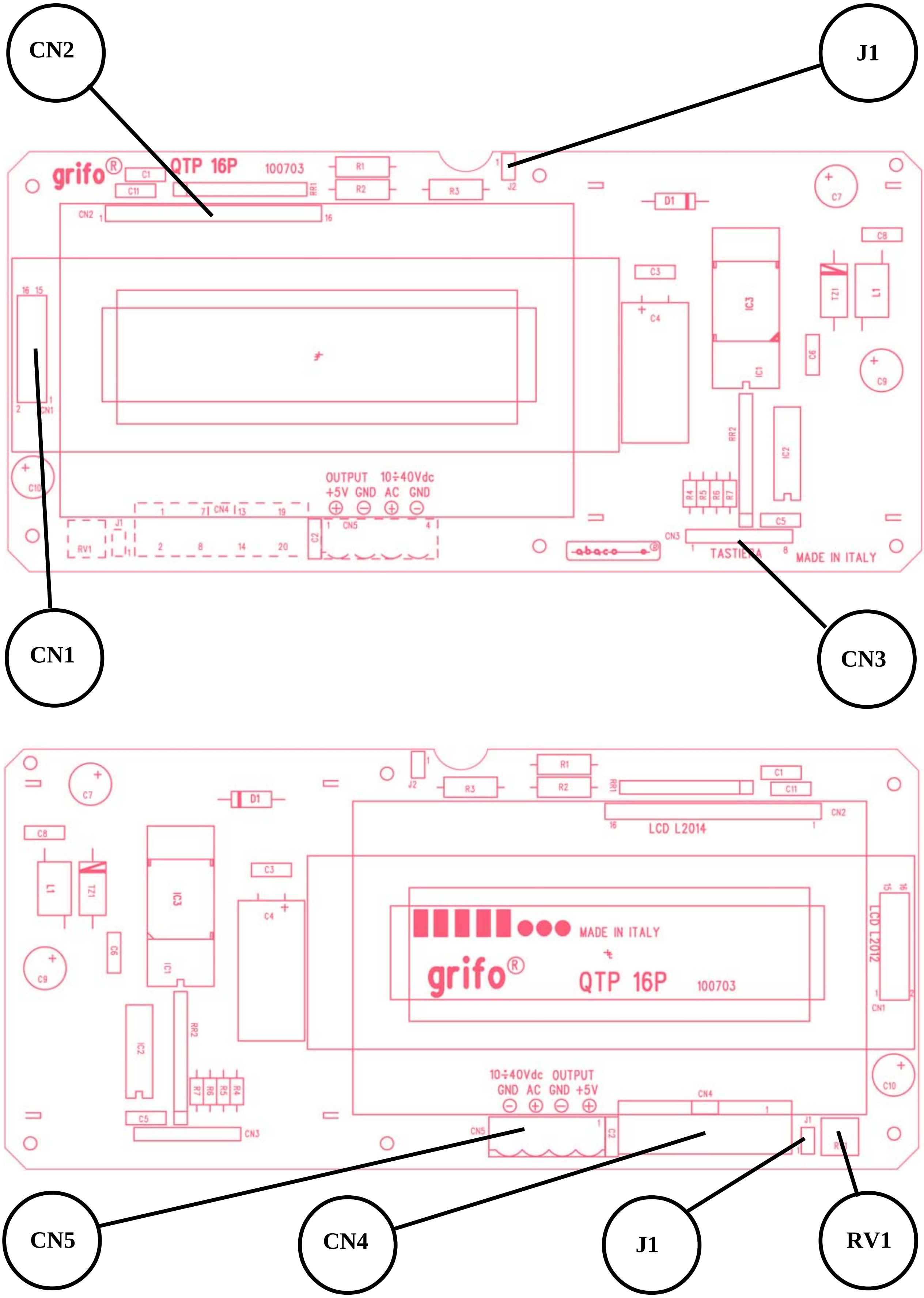



**Figura 9: Posizione di jumpers, connettori, trimmer, etc.**

## CN4 - CONNETTORE LINEE I/O DIGITALI

CN4 è un connettore a scatolino maschio, verticale con passo 2,54 mm da 20 vie.
A CN4 sono connesse le 16 linee di I/O digitale usate per la gestione di tutte le sezioni della scheda **QTP 16P**.
Tutti i segnali di questo connettore sono TTL e seguono il pin-out standard **I/O ABACO®**.

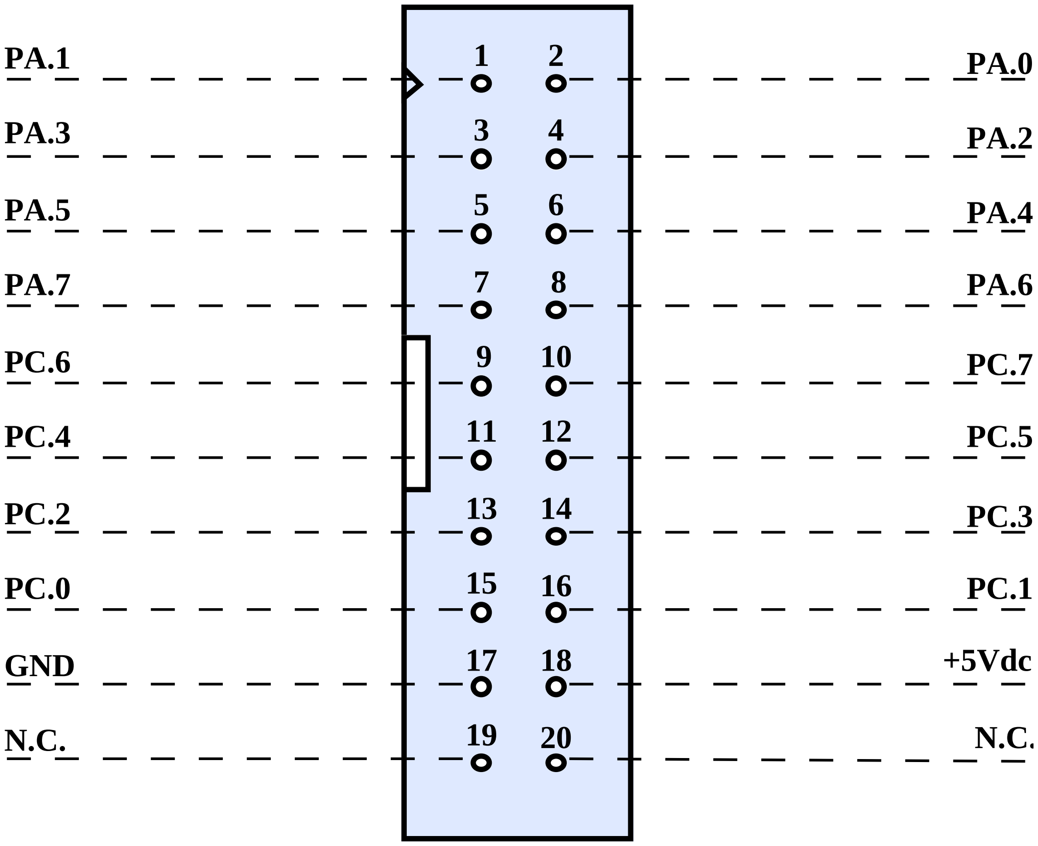



FIGURA 10: CN4 - CONNETTORE LINEE I/O DIGITALI

Legenda segnali:

**PA.n** = I/O - Segnale digitale n-esimo del primo port di gestione, chiamato Port A.
**PC.n** = I/O - Segnale digitale n-esimo del secondo port di gestione, chiamato Port C.
**+5 Vdc** = I - **+5 Vdc** da scheda di controllo (vedere jumper J1)
**GND** = - Massa.
**N. C.** = - Nessuna connessione.

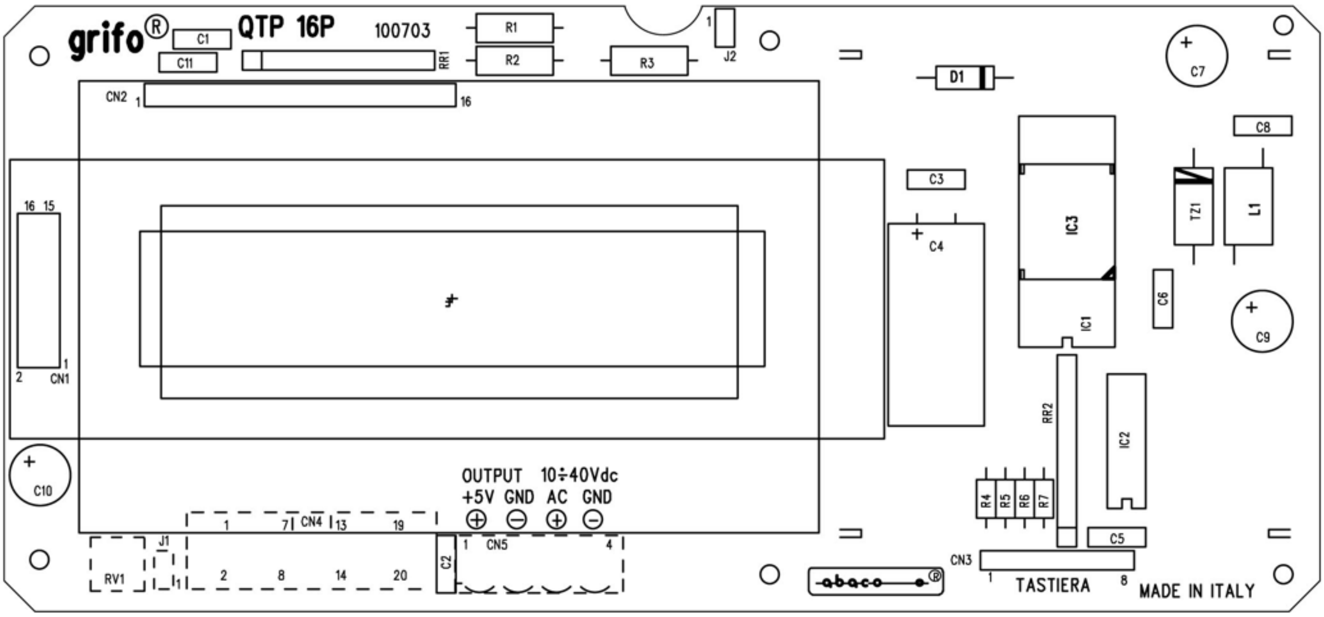



FIGURA 11: PIANTA COMPONENTI DELLA QTP 16P (LATO COMPONENTI)

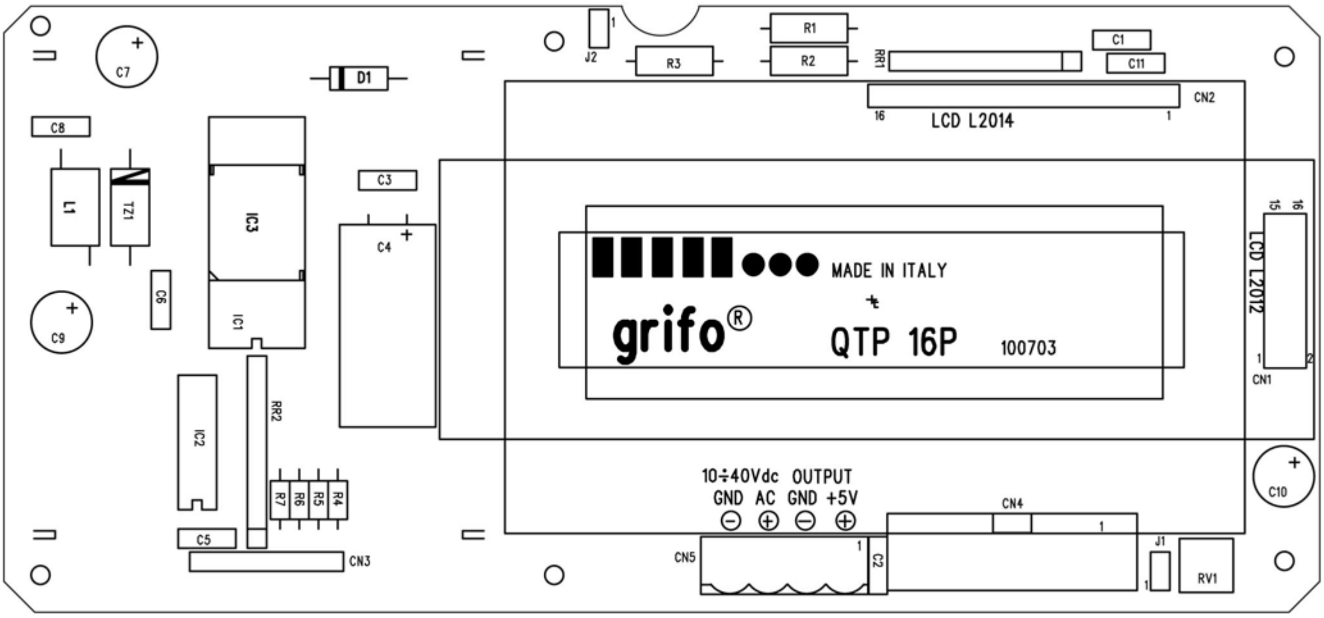



FIGURA 12: PIANTA COMPONENTI DELLA QTP 16P (LATO SALDATURE)

## CN2 - PRIMO CONNETTORE PER DISPLAY

CN2 sono le piazzole a passo 2, 54 mm per saldare i 16 pin del display sotto indicato o un connettore per collegarlo in remoto. Si veda il paragrafo “CARATTERISTICHE ELETTRICHE”.
CN2 trasporta tutti i segnali di controllo e comando dei display LCD (o compatibili) con pin-out standard e permette di collegarne direttamente la maggior parte.
In dettaglio, con questo connettore si possono interfacciare i seguenti display:

alfanumerico LCD 20x4 **QTP 16P-C4** grafico VFD 140x32 **QTP 16P-GF4**
alfanumerico VFD 20x4 **QTP 16P-F4**

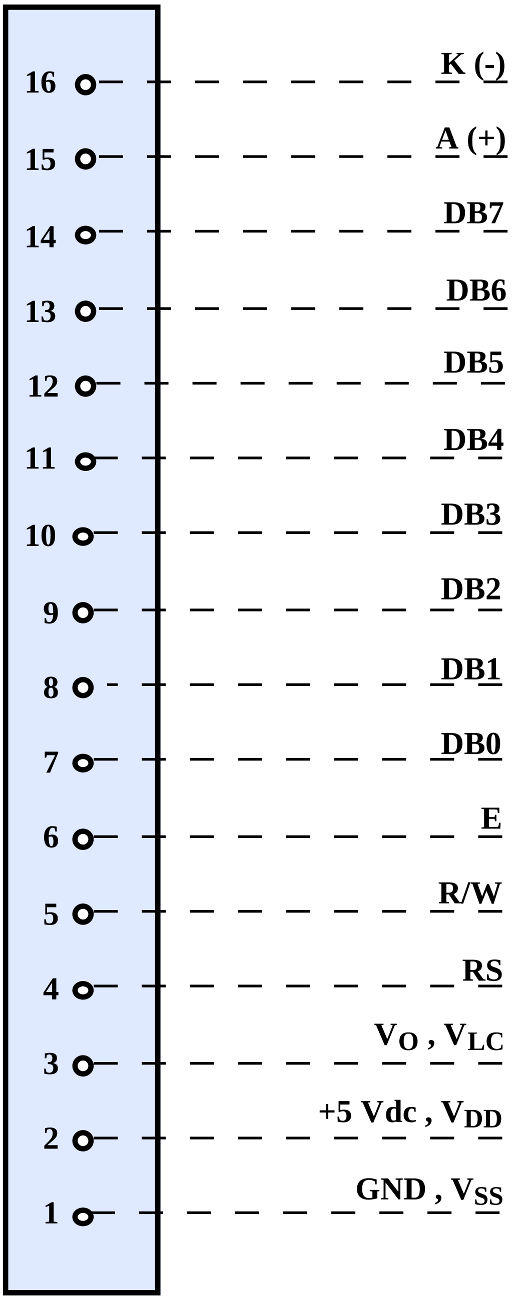



FIGURA 13: CN2 - PRIMO CONNETTORE PER DISPLAY

Legenda segnali:

**A (+)** = O - Anodo o terminale positivo del LED di retroilluminazione dei display LCD.
**K (-)** = I - Catodo o terminale negativo del LED di retroilluminazione dei display LCD.
**DBx** = I/O - Linea x-esima del BUS dati ad 8 bit del display LCD.
**R/W** = O - Segnale di controllo per distinguere tra operazioni di lettura e scrittura.
**E** = O - Segnale di abilitazione del display.
**RS** = O - Segnale di controllo per distinguere tra operazioni di comando e dati.
**$V_O$, $V_{LC}$** = O - Tensione di alimentazione del contrasto dei display LCD.
**+5 Vdc, $V_{DD}$** = I - Tensione di alimentazione del display.
**GND** = - Massa.

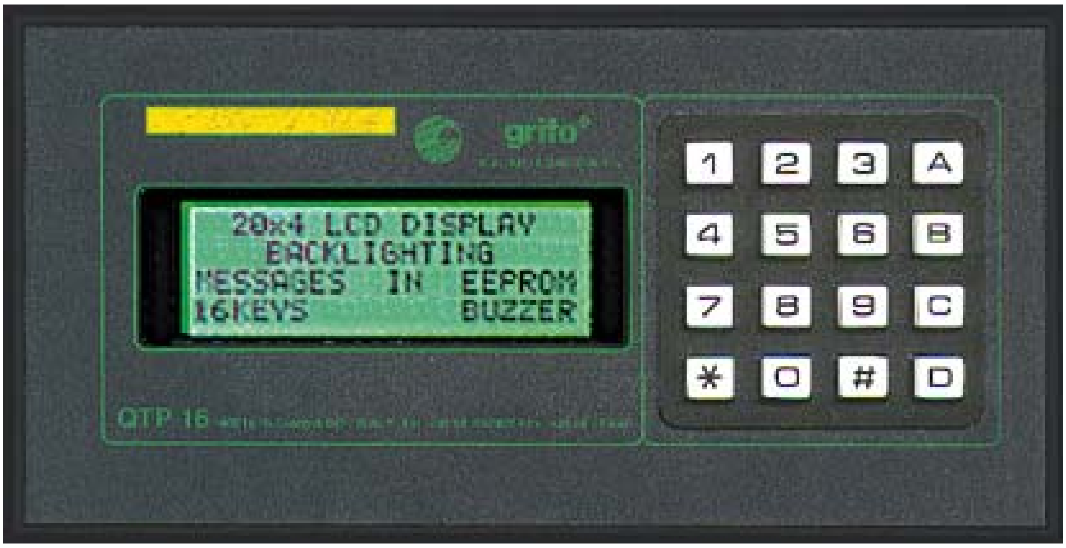



FIGURA 14: FOTO DI UNA QTP 16P-C4




FIGURA 15: FOTO DI UNA QTP 16P-GF4

## CN1 - SECONDO CONNETTORE PER DISPLAY

CN1 sono le piazzole a passo 2, 54 mm per saldare i 16 pin del display sotto indicato o un connettore per collegarlo in remoto. Si veda il paragrafo “CARATTERISTICHE ELETTRICHE”.
CN1 trasporta tutti i segnali di controllo e comando dei display LCD (o compatibili) con pin-out standard e permette di collegarne direttamente la maggior parte.
In dettaglio, con questo connettore si possono interfacciare i seguenti display:

| | | | |
|---|---|---|---|
| alfanumerico LCD 20x2 | **QTP 16P-C2** | grafico VFD 140x16 | **QTP 16P-GF2** |
| alfanumerico VFD 20x2 | **QTP 16P-F2** | | |

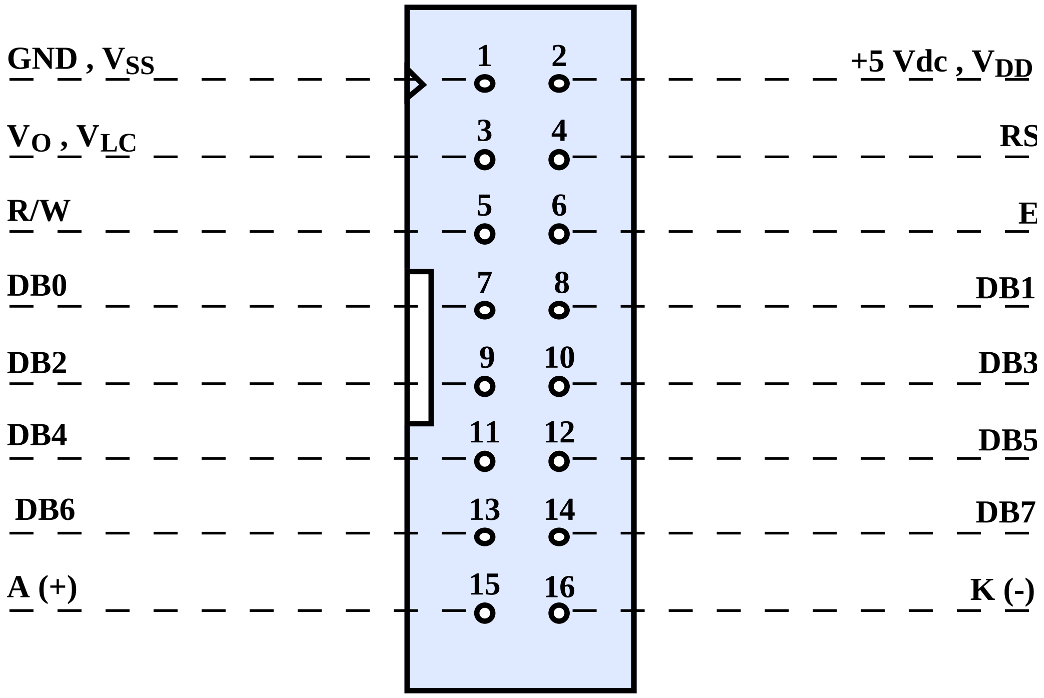



**FIGURA 16: CN1 - TERZO CONNETTORE PER DISPLAY**

Legenda segnali:

| | |
|---|---|
| **A (+)** | = O - Anodo o terminale positivo del LED di retroilluminazione dei display LCD. |
| **K (-)** | = I - Catodo o terminale negativo del LED di retroilluminazione dei display LCD. |
| **DBx** | = I/O - Linea x-esima del BUS dati ad 8 bit del display LCD. |
| **R/W** | = O - Segnale di controllo per distinguere tra operazioni di lettura e scrittura. |
| **E** | = O - Segnale di abilitazione del display. |
| **RS** | = O - Segnale di controllo per distinguere tra operazioni di comando e dati. |
| **$V_O$, $V_{LC}$** | = O - Tensione di alimentazione del contrasto dei display LCD. |
| **+5 Vdc, $V_{DD}$** | = I - Tensione di alimentazione del display. |
| **GND , $V_{SS}$** | = - Massa. |

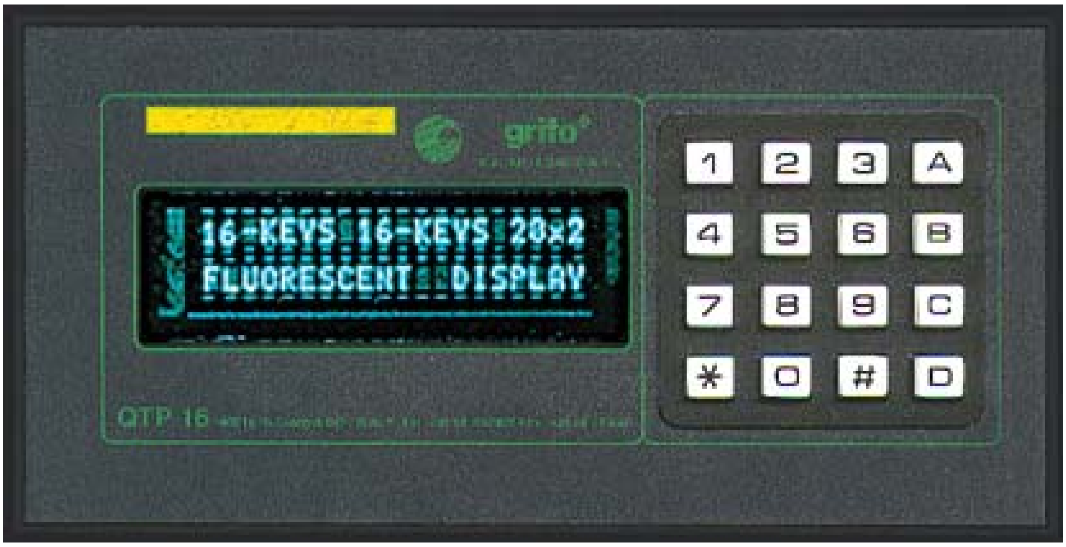



FIGURA 17: FOTO DI UNA QTP 16P-F2




FIGURA 18: FOTO DI UNA QTP 16P-F4

**JUMPER**

Sulla **QTP 16P** sono presenti 2 jumper a cavaliere per la configurazione della scheda.

| JUMPER | CONNESSIONE | FUNZIONE | DEF. |
|---|---|---|---|
| J1 | non connesso | L'alimentazione della scheda di controllo non è connessa all'alimentazione della **QTP16P** tramite CN4. | * |
| | connesso | L'alimentazione della scheda di controllo è connessa all'alimentazione della **QTP16P** tramite CN4. | |
| J2 | non connesso | Non collega la massa della scheda al frontale ed al carter metallico. | * |
| | connesso | Collega la massa della scheda al frontale ed al carter metallico. | |

**FIGURA 19: TABELLA JUMPER**

Per riconoscere tali connessioni sulla scheda si faccia riferimento alla serigrafia della stessa o alle figure 11 e 12 di questo manuale, dove viene riportata la numerazione dei pin dei jumpers, che coincide con quella utilizzata nella seguente descrizione. Per l'individuazione dei jumpers a bordo della scheda, si utilizzi invece la figura 9.
In tutte le seguenti tabelle l'***** indica la connessione di default, ovvero quella impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.
Ulteriori informazioni sulla funzione del jumper è riportata nel paragrafo "ALIMENTAZIONE".

## DISPLAY GESTITI

A titolo di esempio, viene di seguito riportata una lista dei display collaudati, completa di tipo, modello, produttore e connettore a cui collegarli sulla **QTP 16P**.

| TIPO | MODELLO | PRODUTTORE | CONNETTORE |
|---|---|---|---|
| Alfanumerco LCD 20x2 | SSC2A20DLYY-02 | SDEC | CN1 |
| Alfanumerco VFD 20x2 | CU20025ECPB-U1J | NORITAKE ITRON | CN1 |
| Alfanumerco LCD 20x4 | SSC4A20DLYY-02 | SDEC | CN2 |
| Alfanumerco LCD 20x4 | AC204AYILY02 | AMPIRE | CN2 |
| Alfanumerco VFD 20x4 | CU20045SCPB-U1J | NORITAKE ITRON | CN2 |
| Grafico VFD 140x16 | GU140x16G-7806 | NORITAKE ITRON | CN1 |
| Grafico VFD 140x32 | GU140x32F-7806 | NORITAKE ITRON | CN2 |

**FIGURA 20: DISPLAY GESTITI**

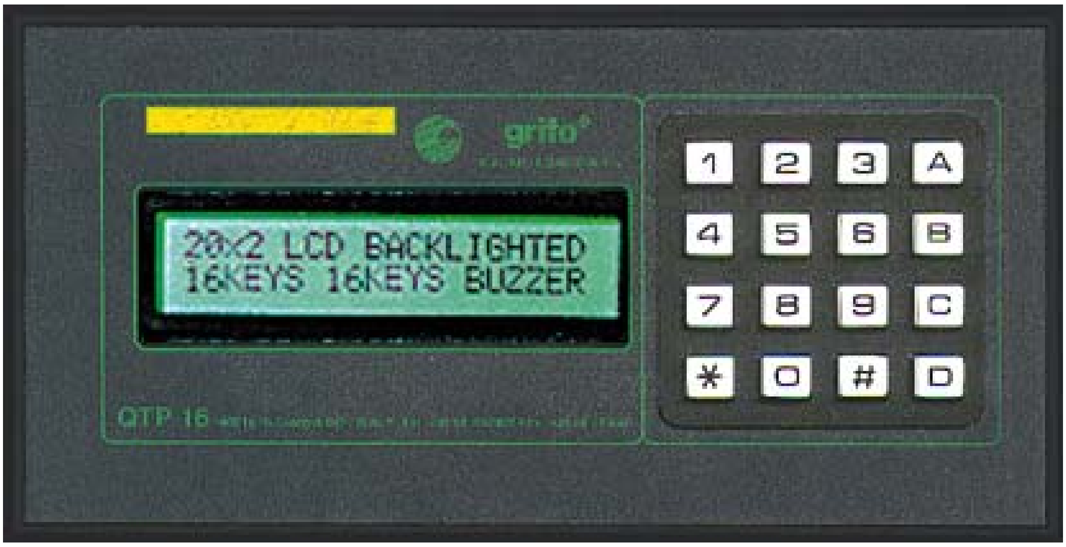



FIGURA 21: FOTO DI UNA QTP 16P-C2




FIGURA 22: FOTO DI UNA QTP 16P-GF2

## TRIMMER REGOLAZIONE CONTRASTO

A bordo della **QTP 16P** è presente un trimmer che consente di definire il contrasto sui display LCD. Questo trimmer denominato RV1 viene settato dalla **grifo®** in modo da ottenere la migliore visibilità del display in tutte le condizioni operative e l'utente normalmente non deve variarne la posizione. Nel caso di particolari esigenze, come condizioni di illuminazioni estremamente forti o deboli, si può intervenire su RV1 effettuando minime variazioni nei due sensi di rotazione e verificando che la visibilità del display migliori. Per individuare il trimmer sulla scheda, fare riferimento alla figura 9.

## INTERFACCIAMENTO CONNETTORI CON IL CAMPO

Al fine di evitare eventuali problemi di collegamento della scheda con tutta l'elettronica del campo a cui la **QTP 16P** si deve interfacciare, si devono seguire le informazioni riportate nei precedenti paragrafi e le relative figure che illustrano le modalità interne di connessione.

- Tutti i segnali a livello TTL possono essere collegati a linee dello stesso tipo riferite alla massa digitale della scheda. Il livello 0V corrisponde allo stato logico 0, mentre il livello 5V corrisponde allo stato logico 1.

- Per evitare problemi di pilotaggio e per minimizzare l'effetto di eventuali disturbi dal campo, il connettore CN2 deve essere collegato con cavi di lunghezza massima pari a 40 cm.

## ALIMENTAZIONE

Il pannello operatore **QTP 16P** dispone di un connettore dalla doppia funzione che si presta a risolvere in modo comodo ed efficace il problema dell'alimentazione della scheda.
Sulla scheda si trovano diverse sezioni (interfaccia della tastiera, display, LEDs, contrasto dell'LCD, ecc.) il cui consumo di corrente varia molto ma che ricevono la stessa tensione: **+5 Vdc ± 5%**.
Il connettore CN1 nei pin 3 e 4 prende ingresso una tensione 8÷24 Vac o 12÷24 Vdc che l'alimentatore di bordo trasforma nei suddetti +5 Vdc. Tale tensione stabilizzata può essere prelevata dai pin 1 e 2, sempre di CN1, per alimentare carichi esterni: Si veda il paragrafo “CARATTERISTICHE ELETTRICHE” per ulterioi informazioni.
Inoltre il jumper **J1** può connettere insieme il **+5 Vdc** di CN2 e quello generato dall'alimentatore di bordo, permettendo alla **QTP 16P** di alimentare anche la scheda di controllo. Pertanto:

- Se la scheda di controllo collegata a CN2 non possiede una propria fonte di alimentazione, J1 va connesso, in mode che la **QTP 16P** la possa alimentare. Si veda il paragrafo “CARATTERISTICHE ELETTRICHE” per ulteriori informazioni.

- Se la scheda di controllo collegata a CN2 possiede una propria fonte di alimentazione, J1 va non connesso per evitare conflitti. In alternativa, la scheda di controllo può alimentare la **QTP 16P** se nessun alimentatore viene connesso a CN1 e J1 è connesso.

La **QTP 16P** è sempre dotata di un'efficace e distribuita circuiteria di filtro che si preoccupa di proteggere la scheda dai disturbi o dal rumore del campo.

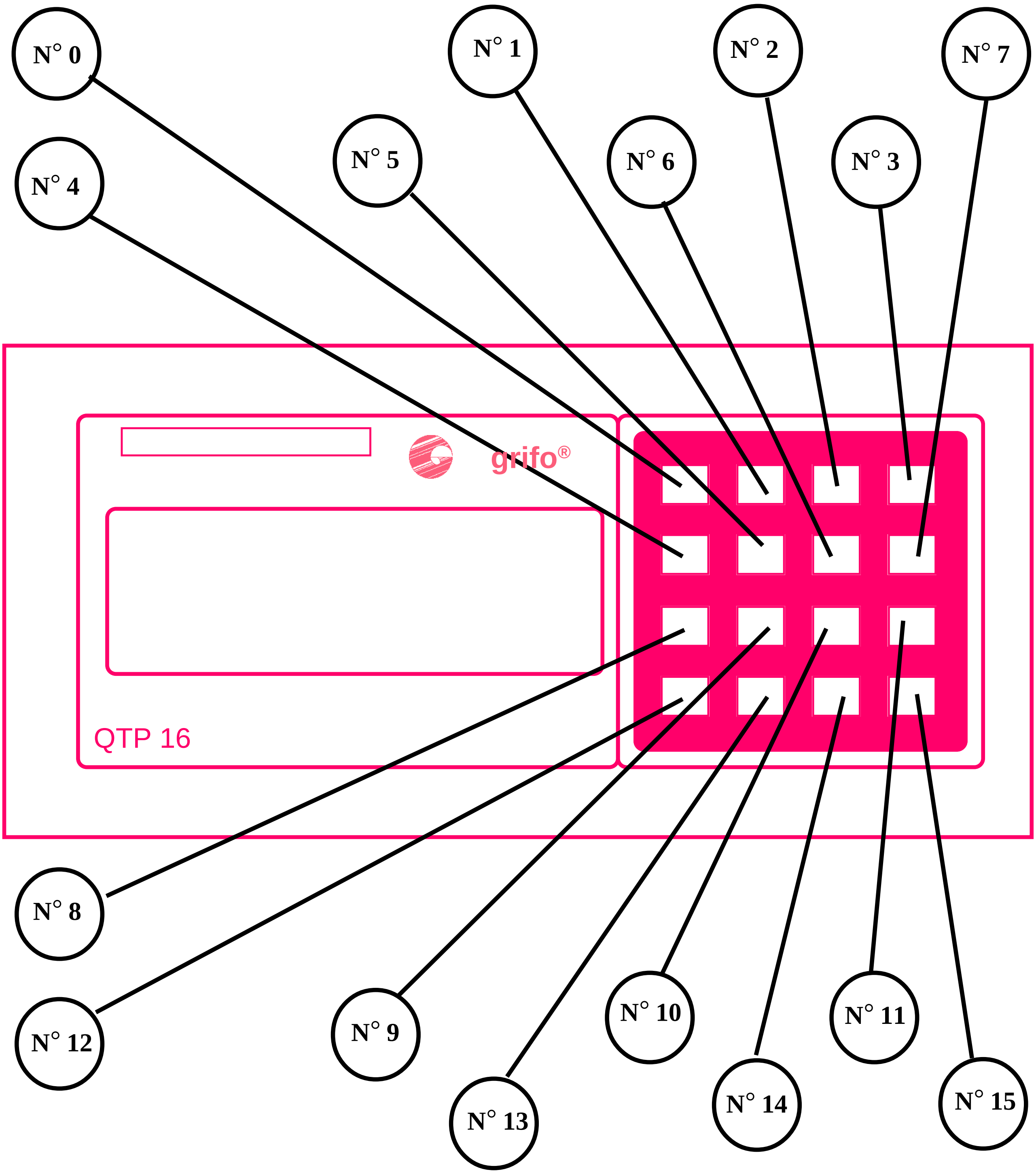



FIGURA 23: MAPPA DEI TASTI

# DESCRIZIONE SOFTWARE

Nel paragrafo precedente sono stati riportate le linee digitali da usare per gestire le periferiche di bordo e di seguito viene riportata una descrizione dettagliata della funzione e del significato dei relativi segnali (al fine di comprendere le successive informazioni, fare sempre riferimento alle descrizioni dei connettori e all'appendice A).
Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica della casa costruttrice del componente. In questo paragrafo inoltre non vengono descritte le sezioni che fanno parte della gestione delle linee stesse; per quanto riguarda la programmazione di quest’ultime si faccia riferimento al relativo manuale della scheda di controllo usata e ai relativi data sheets.
Nei paragrafi successivi si usano le indicazioni **D0÷D7** e **.0÷7** per fare riferimento ai bits della combinazione utilizzata nelle operazioni di I/O.
La gestione software può essere ad alto livello o a basso livello:

## GESTIONE AD ALTO LIVELLO

Questa gestione si effettua mediante firmware già sviluppato e disponibile tramite la **grifo®** sotto froma di driver o librerie.
Aggiungendo tale firmware al linguaggio di programmazione usato (BASIC, C, PASCAL, ecc.) l'utente può gestire la tastiera come **input di console** e il display come **output di console**, pertanto tutte le istruzioni di alto livello disponibili per gestire la console possono essere usate per gestire direttamente la **QTP 16P**.
Questo fatto risolve alla radice i tipici problemi di immissione dati, formattazione della visualizzazione, e così via.
Le seguenti istruzioni sono disponibili per gestire la **QTP 16P**:

| | | |
|---|---|---|
| BASIC | -> | Print ; Input ; Inkey |
| C | -> | Printf ; Puts ; Putch ; Getch ; Getche ; Scanf ; Kbhit |
| PASCAL | -> | Write ; Writeln ; Read ; Readln ; Keypressed |

Grazie alla gestione ad alto livello, le sezioni dell'applicativo dedicate all'interfaccia operatore, solitamente tra le più delicate e problematiche, si possono sviluppare con grande facilità e risparmio di tempo.
La **grifo®** rende disponibili un gran numero di firmware per lo sviluppo ad alto livello su molte diverse piattaforme e per vari microprocessori, ad esempio per:

Schede basate su micro tipo Z80 tramite i sistemi operativi su ROM **GDOS** ed **FGDOS**
Schede basate su micro tipo I51 tramite i linguaggi **BASIC 52**, **BASCOM 8051** e **μC/51**
Schede basate su micro tipo I86 tramite il sistema di sviluppo in C **GCTR**
Schede basate su micro tipo AVR tramite i linguaggi **BASCOM AVR** e **ICC AVR**

mentre le informazioni dettagliate sull'integrazione del firmware, l'utilizzo della **QTP 16P** come console, ecc. sono riportate nei manuali dei software.

## GESTIONE A BASSO LIVELLO

Con questa modalità tutte le risporse di bordo della **QTP 16P** devono essere gestite completamente dal programma applicativo sino ai dettagli più elementari, pertanto richede allo sviluppatore una notevole conoscenza dei dispositivi ed un impiego di tempo molto maggiore.

## ACQUISIZIONE DELLA TASTIERA

La gestione della tastiera consiste nella verifica periodica della chisura del contatto che identifica un determinato tasto nella matrice righe-colonne. Ogni scansione dovrebbe essere fatta così:

a) Disabilitazione del display, mediante settaggio opportuno dei segnali di controllo
b) Impostare il livello di tensione della prima colonna (Col 1) a livello basso impostando la corrispondente line al livello logico 0, mantenendo le altre al livello logico 1.
c) Acquisire lo stato delle righe leggendo le relative linee (Row 4÷Row 1).
d) Verificarese una o più delle linee acquisite sono a livello logico basso; in tal caso il pulsante corrispondente all'incrocio Col 1 - Row n è premuto e viceversa.
e) Memorizzare un indice od un codice per ricordare quali tasti sono stati premuti sulla colonna.
f) Ripetere i passi di cui sopra per tutte le restanti colonne (Col 2÷Col 4).

Per evitare di perdere eventi di pressione dei tasti, si consiglia di fare le scansioni ad intervalli regolari,ad esempio ogni 5 msec, mediante un inerrupt generato usando un timer.
Per evitare falsi positivi (ad esempio, dovuti ai rimbalzi) si deve usare una tecnica di debouncing che definisca "premuto" un tasto che rimane chiuso per almeno 20 msec, ovvero 4 scansioni consecutive.
La corrispondenza tra le linee digitali su CN3 e le righe e le colonne della matrice è:

| | | | |
|---|---|---|---|
| PA.3 -> | Col 1 | PC.7 -> | Row 1 |
| PA.2 -> | Col 2 | PC.6 -> | Row 2 |
| PA.1 -> | Col 3 | PC.5 -> | Row 3 |
| PA.0 -> | Col 4 | PC.4 -> | Row 4 |

## DISPLAY

La gestione dei display intelligenti si effettua mediante 8 linee di dati e 3 linee di controllo.
Il software deve pilotare tutte le linee rispettando le specifiche del particolare display per l'nvio dei comandi e/o dati da visualizzare.
La corrispondenza tra le linee di CN2 e quelle dei display (risp. standard e FUTABA) è:

| | | | |
|---|---|---|---|
| PA.n -> | DBn , DBn | PC.0 -> | RS , --- |
| PC.1 -> | R/W , /WR | PC.2 -> | E , /SEL |

Quandi si deve acquisire la linea di busy del display, le linee PA.n devono essereimpostate come bidirezionali.
Viceversa, se vengono inseriti nel software degli opportuni ritardi, tutte le 11 linee di gestione possono semplicemente essere configurate come uscite.
Nelle normali applicazioni bisogna eseguire le seguenti operazioni allo scopo di poter utilizzare correttamente il display:

a) Configurare la corretta direzionalità delle linee digitali di I/O rispettando la funzione definita dal display.
b) Inizializzare il display inviando la giusta sequenza di comandi.
c) Inviare al display i caratteri da visualizzare o i comandi da eseguire (ad esempio: cancellazione, movimento cursore, indirizzamento della RAM interna) nel rispetto delle esigenze del programma applicativo.

Una descrizione completa delle forme d'onda dei segnali, dei comandi dei display, delle sequenze di inizializzazione, del posizionamento dei caratteri e dei font disponibili per la visualizzazione dei caratteri si trova nell'appendice C.

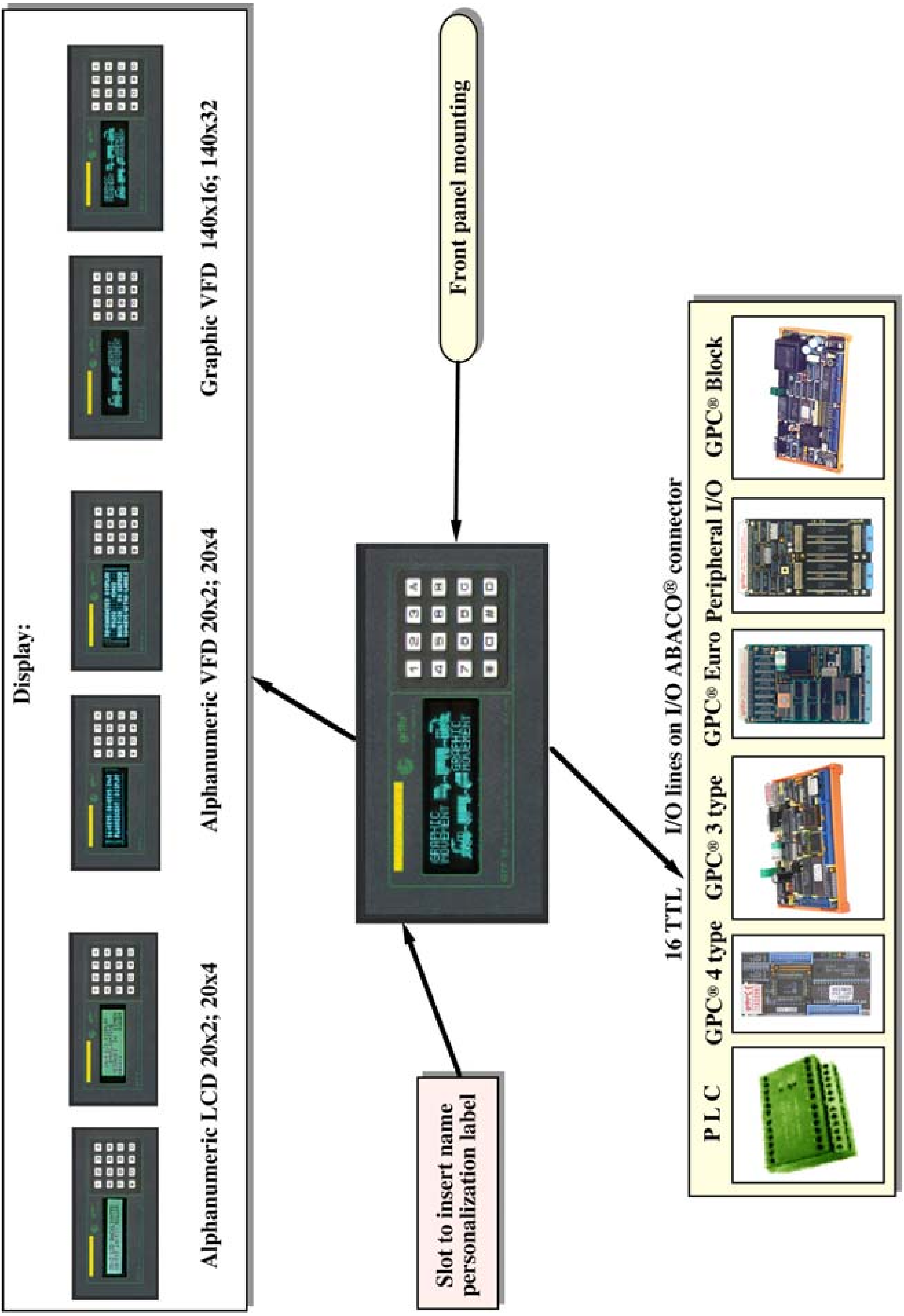



FIGURA 24: SCHEMA DELLE POSSIBILI CONNESSIONI

# BIBLIOGRAFIA

E' riportato di seguito, un elenco di manuali e note tecniche, a cui l'utente può fare riferimento per avere maggiori chiarimenti, sui vari componenti montati a bordo della scheda **QTP 16P**.


Manuale TEXAS INSTRUMENTS: *The TTL Data Book - SN54/74 Families*

Data sheets NORITAKE-ITRON: *Vacuum Fluorescent Display module specification*

Manuale SDEC: *LCD MODULE*

Manuale TECDIS: *Liquid Crystal Display Modules*


Per reperire questi manuali fare riferimento alle case produttrici ed ai relativi distributori locali. In alternativa si possono ricercare le medesime informazioni o gli eventuali aggiornamenti ai siti internet delle case elencate.

# APPENDICE A: SCHEMA ELETTRICO

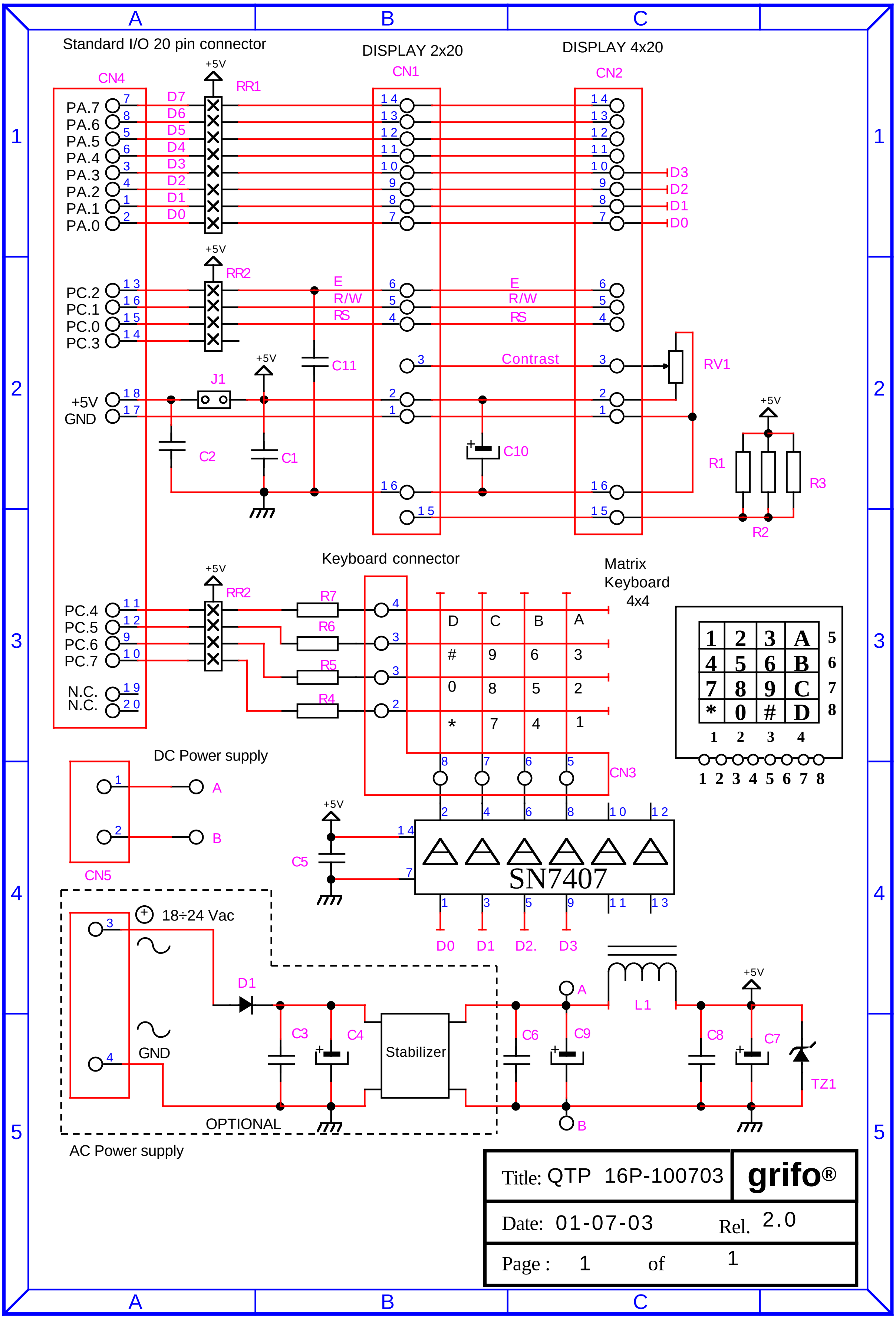



**FIGURA A1: SCHEMA ELETTRICO QTP 16P**

# APPENDICE B: CARATTERI DEL DISPLAY

Le seguenti tabelle mostrano i set di caratteri disponibili per i display della **QTP 16P**, a seconda del modello installato.
Si noti che anche i caratteri speciali (non ASCII) cambiano se cambia il modello, quindi se l'utente ha necessità di un set di carateri diverso da quelli normalmenti disponibile, deve contattare direttamente la **grifo®**.

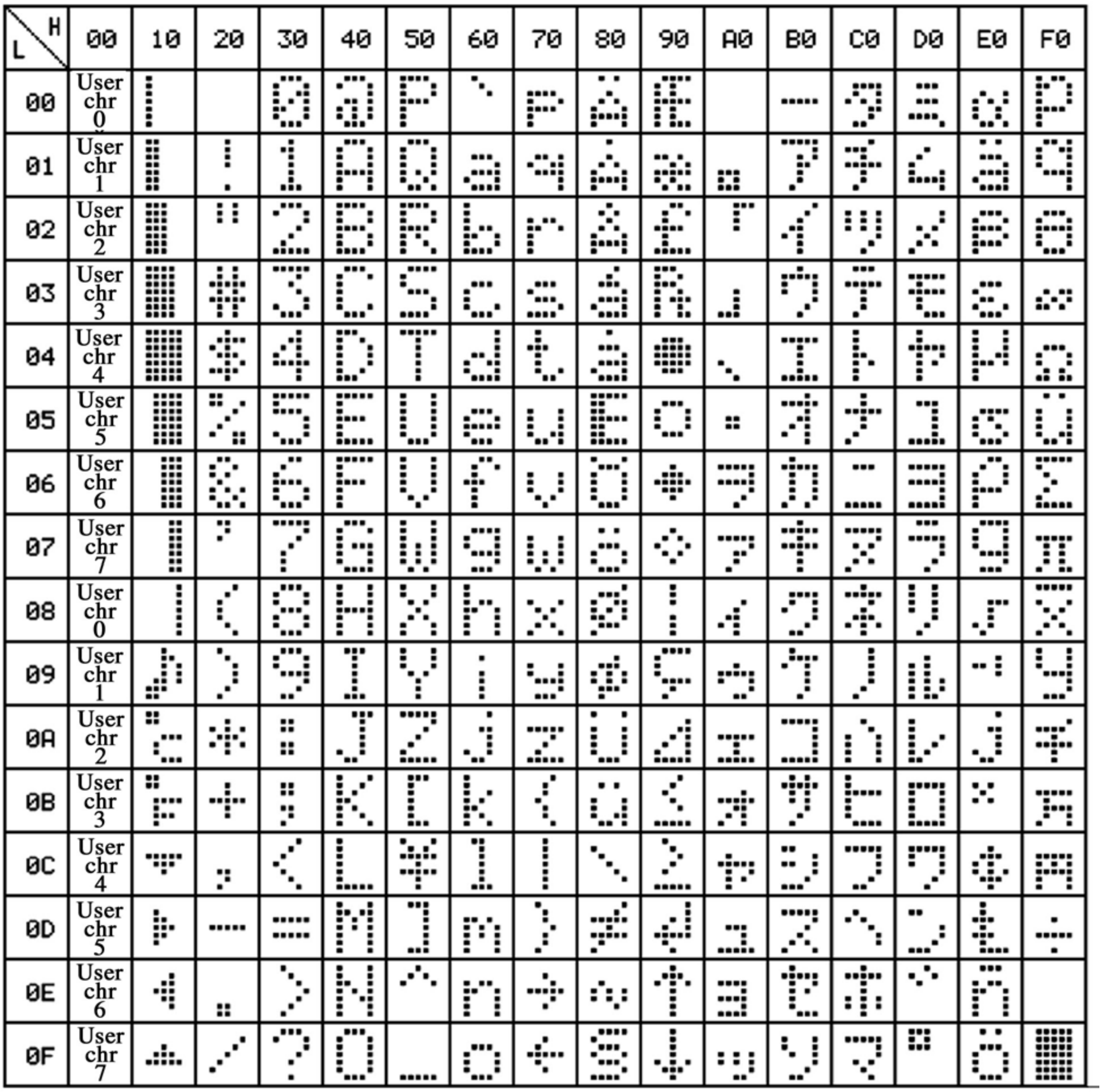



**FIGURA B1: TABELLA CARATTERI DI QTP 16P-F2, F4, GF2, GF4 IN MODALITÀ ALFANUMERICA**

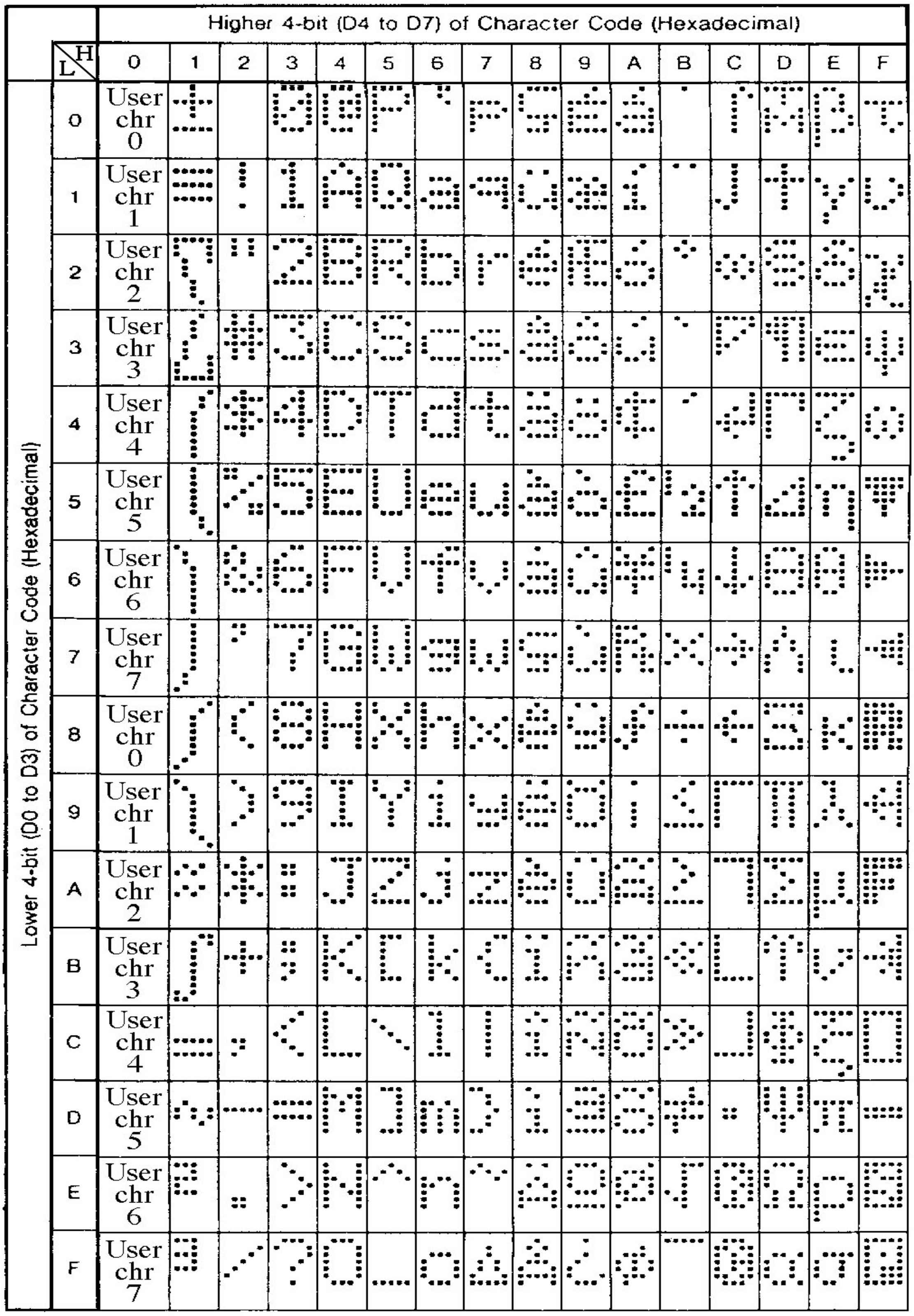



**FIGURA B2: TABELLA CARATTERI QTP 16P-C2, C4**

| L \ H | 00 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | A0 | B0 | C0 | D0 | E0 | F0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00 | | | | 0 | @ | P | | | | | | | | | | |
| 01 | | | ! | 1 | A | Q | | | | | | | | | | |
| 02 | | | " | 2 | B | R | | | | | | | | | | |
| 03 | | | # | 3 | C | S | | | | | | | | | | |
| 04 | | | $ | 4 | D | T | | | | | | | | | | |
| 05 | | | % | 5 | E | U | | | | | | | | | | |
| 06 | | | & | 6 | F | V | | | | | | | | | | |
| 07 | | | ' | 7 | G | W | | | | | | | | | | |
| 08 | | | ( | 8 | H | X | | | | | | | | | | |
| 09 | | | ) | 9 | I | Y | | | | | | | | | | |
| 0A | | | * | : | J | Z | | | | | | | | | | |
| 0B | | | + | ; | K | [ | | | | | | | | | | |
| 0C | | | , | < | L | \ | | | | | | | | | | |
| 0D | | | - | = | M | ] | | | | | | | | | | |
| 0E | | | . | > | N | ^ | | | | | | | | | | |
| 0F | | | / | ? | O | _ | | | | | | | | | | |

**FIGURA B3: TABELLA CARATTERI QTP 16P-GF2, GF4 IN MODALITÀ MINIFONT GRAFICA**

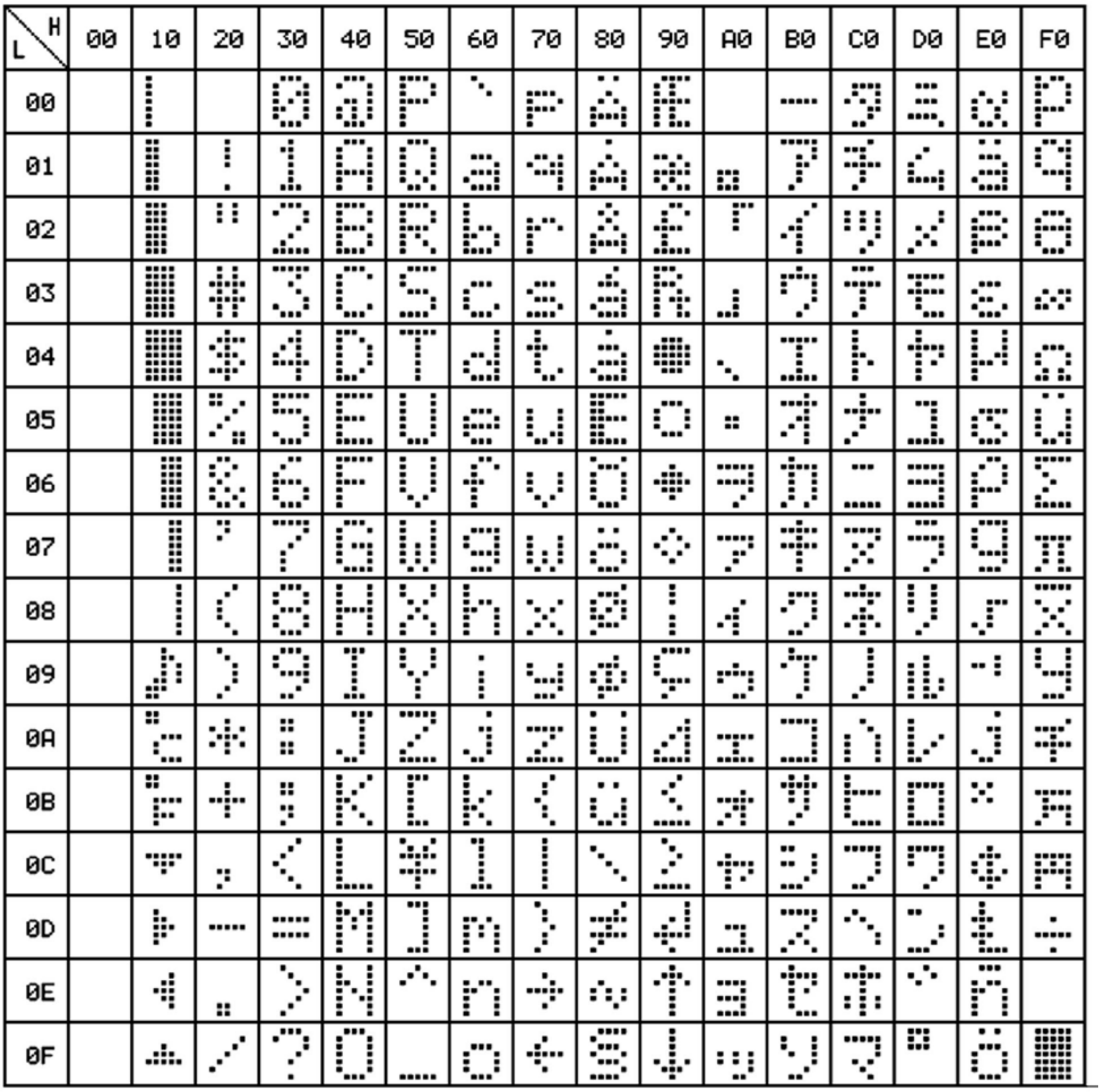


**FIGURA B4: TABELLA CARATTERI QTP 16P-GF2, GF4 CON FONT GRAFICO KATAKANA**

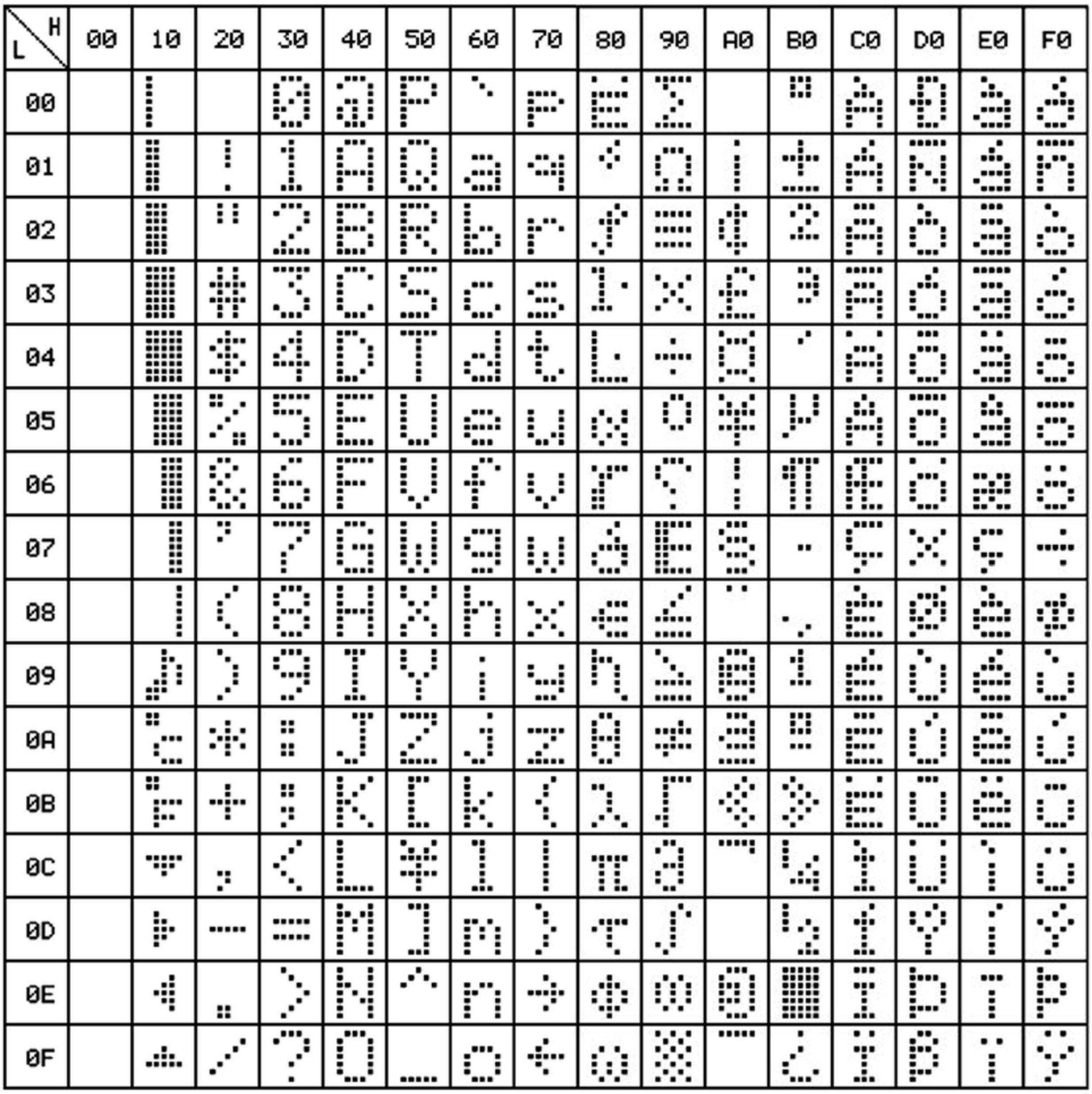


**FIGURA B5: TABELLA CARATTERI QTP 16P-GF2, GF4 CON FONT GRAFICO EUROPEO**

# APPENDICE C: DESCRIZIONE DISPOSITIVI DI BORDO

**grifo®** fornisce un servizio gratuito di documentazione tecnica attraverso i manuali e/o il sito internet, ove è possibile reperire data sheet dei componenti montati sulle nostre schede. Questo capitolo riporta informazioni sulla gestione del display.

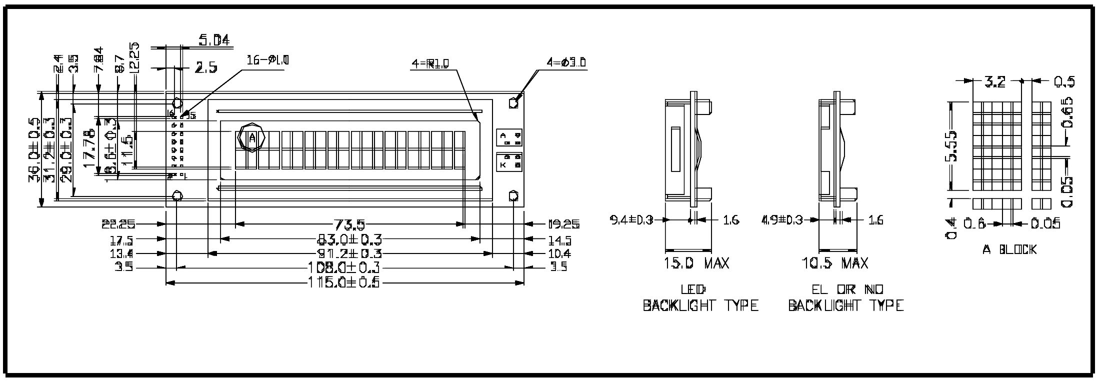
## DISPLAY

**PAGE 1 (LMC-SSC2A20-01 Serial)**

### 1. Mechanical Specification

| ITEM | STANDARD VALUE | | | UNIT |
|---|---|---|---|---|
| NUMBER OF CHARACTERS | 20 CHARACTERS X 2 LINES | | | – |
| CHARACTER FORMAT | 5 X 8 DOTS | | | – |
| MODULE DIMENSION | 115.0 (W) X 36.0 (H) X 10.5 (T) | 115.0 (W) X 36.0 (H) X 15.0 (T) | | mm |
| VIEWING DISPLAY AREA | 83.0 (W) X 18.6 (H) | | | mm |
| ACTIVE DISPLAY AREA | 73.5 (W) X 11.5 (H) | | | mm |
| CHARACTER SIZE | 3.20 (W) X 5.55 (H) | | | mm |
| CHARACTER PITCH | 3.70 (W) X 5.95 (H) | | | mm |
| DOT SIZE | 0.60 (W) X 0.65 (H) | | | mm |
| DOT PITCH | 0.65 (W) X 0.70 (H) | | | mm |
| LMC-SSC2A20DRG-01 | STN , Gray , 1/16 Duty , 6 O'clock | | | |
| LMC-SSC2A20DRY-01 | STN , Yellow Green , 1/16 Duty , 6 O'clock | | | |
| LMC-SSC2A20DEGB-01 | STN , Gray , 1/16 Duty , 6 O'clock , EL Backlight ( color is Blue ) | | | |
| LMC-SSC2A20DEYW-01 | STN , Yellow Green , 1/16 Duty , 6 O'clock , EL Backlight ( color is White ) | | | |
| LMC-SSC2A20DLGY-01 | STN , Gray , 1/16 Duty , 6 O'clock , LED Backlight | | | |
| LMC-SSC2A20DLYY-01 | STN , Yellow Green , 1/16 Duty , 6 O'clock , LED Backlight | | | |
| EL Use Inverter Type | SDEC-I002A | | | |
| Inverter Input | DC +5V | V | 40 | mA |
| Inverter Output | AC 90 ~ 110 | V | 400 ~ 700 | Hz |
| Backlight Half-Lift Time | 3,000 | | | HR. |
| LED Backlight Color | Yellow Green | | | |
| Backlight Input | DC +5.0V | V | 140 | mA |
| Backlight Half-Lift Time | 50,000 | | | HR. |

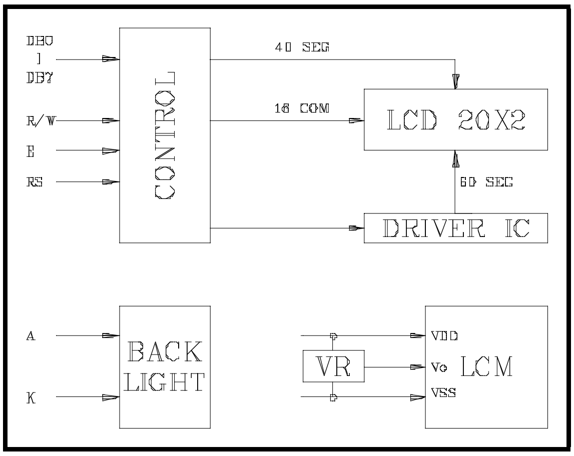
### 2. Mechanical Diagram




### 3. Interface Pin Connections

| NO | SYMBOL | LEVEL | FUNCTION |
|---|---|---|---|
| 1 | VSS | – | GND ( 0V) |
| 2 | VDD | H/L | DC +5V |
| 3 | VO | H/L | Contrast Adjust |
| 4 | RS | H/L | Register select |
| 5 | R/W | H/L | Read/Write |
| 6 | E | H,H→L | Enable signal |
| 7 | DB0 | H/L | Data Bit 0 |
| 8 | DB1 | H/L | Data Bit 1 |
| 9 | DB2 | H/L | Data Bit 2 |
| 10 | DB3 | H/L | Data Bit 3 |
| 11 | DB4 | H/L | Data Bit 4 |
| 12 | DB5 | H/L | Data Bit 5 |
| 13 | DB6 | H/L | Data Bit 6 |
| 14 | DB7 | H/L | Data Bit 7 |
| 15 | A(+) | DC+5V | LED Backlight + |
| 16 | K(-) | 0V | LED Backlight - |

### 4. Black Diagram



CU20025ECPB-U1J

7. Functional Descriptions

7.1 Instruction table

| Instruction | RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | Cycle Time | Description |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Display clear | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2.3 ms Max. | Clears all display and sets DD RAM address 0 in the address counter. |
| Cursor home | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | * | 1*tCYC | Sets DD RAM address 0 in the address counter. Also returns the display being shifted to the original position. DD RAM contents remain unchanged. |
| Entry mode set | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | I/D | S | 1*tCYC | Sets the cursor direction and specifies display shift. These operations are performed during writing/reading data. |
| Display ON/OFF control | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | D | C | B | 1*tCYC | Sets all display ON/OFF(D),cursor ON/OFF(C),cursor blink of character position (B). |
| Cursor or display shift | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | S/C | R/L | * | * | 1*tCYC (2*tCYC) | Shifts display or cursor, keeping DD RAM contents. |
| Function set | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | IF | * | * | * | * | 1*tCYC | Sets data length (IF). |
| Bright-ness control | 1 | 0 | * | * | * | * | * | * | BR1 | BR0 | 1*tCYC | Accepts 1 byte data of just after "Function set" as brightness control data. |

3

CU20025ECPB-U1J

| Instruction | RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | Time | Description |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CG RAM address setting | 0 | 0 | 0 | 1 | ACG | | | | | | 1*tCYC (2*tCYC) | Sets the CG RAM address. |
| DD RAM address setting | 0 | 0 | 1 | ADD | | | | | | | 1*tCYC (2*tCYC) | Sets the DD RAM address. |
| Busy flag & address reading | 0 | 1 | BF | ACC | | | | | | | 1*tCYC | Reads busy flag (BF) and address counter. |
| Data writing to CG or DD RAM | 1 | 0 | Data writing | | | | | | | | 1*tCYC | Writes data into CG RAM or DD RAM. |
| Data reading from CG or DD RAM | 1 | 1 | Data reading | | | | | | | | 1*tCYC | Reads data from CG RAM or DD RAM. |
| | I/D = 1 : Increment<br>I/D = 0 : Decrement<br>S = 1 : Display shift enabled<br>S = 0 : Cursor shift enabled<br>S/C = 1 : Display shift<br>S/C = 0 : Cursor move<br>R/L = 1 : Shift to the right<br>R/L = 0 : Shift to the left<br>BR1,BR0 =<br>00: 100%<br>01: 75%<br>10: 50%<br>11: 25%<br>IF = 1 : 8-bits<br>IF = 0 : 4-bits<br>BF = 1 : Busy<br>BF = 0 : Not busy | | | | | | | | | | | DD RAM: Display Data RAM<br>CG RAM: Character Generator RAM<br>ACG: CG RAM address<br>ADD: DD RAM address<br>ACC: Address Counter |

Note:
* : don't care
tCYC : tCYC is read/write cycle (Min1us) of HOST SYSTEM.
( ) : IF RAM read is a next operation, needs execution time indicated by "( )".

4

7.2 Display Clear

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 01H |

RS=0

This instruction
1. Fills all locations in the display data (DD) RAM with 20H( Blank character ).
2. Clears the contents of the address counter to 0H.
3. Sets the display for zero character shift.
4. Sets the address counter to point to the DD RAM.
5. If the cursor is displayed, moves the cursor to the left most character in the top line (line 1 ).
6. Sets the address counter to increment on each access of DD RAM or CG RAM.

7.3 Cursor Home

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | * | 02H to 03H |

RS=0

*: don't care

This instruction
1. Clears the contents of the address counter to 0H.
2. Sets the address counter to point to the DDRAM.
3. Sets the display for zero character shift.
4. If the cursor is displayed, moves the left most character in the top line (line 1).

7.4 Entry Mode Set

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | I/D | S | 04H to 07H |

RS=0

The I/D bit selects the way in which the contents of the address counter are modified after every access to DDRAM or CGRAM.
I/D=1: The address counter is incremented.
I/D=0: The address counter is decremented.

The S bit enables display shift, instead of cursor shift, after each write or read to the DDRAM.
S=1: Display shift enabled.
S=0: Cursor shift enabled.

The direction in which the display is shifted is opposite in sense to that of the cursor. For example if S=0 and I/D=1, the cursor would shift one character to the

5

CU20025ECPB-U1J

right after a CPU writes to DD RAM. However if S=1 and I/D=1, the display would shift one character to the left and the cursor would maintain its position on the panel.

The cursor will already be shifted in the direction selected by I/D during reads of the DD RAM, irrespective of the value of S. Similarly reading and writing the CG RAM always shifts the cursor. Also both lines are shifted simultaneously.

Cursor move and Display shift by the "Entry Mode Set"

| I/D | S | After writing DD RAM data | After reading DD RAM data |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | The cursor moves one character to the left. | The cursor moves one character to the left. |
| 1 | 0 | The cursor moves one character to the right. | The cursor moves one character to the right. |
| 0 | 1 | The display shifts one character to the right without cursor's move. | The cursor moves one character to the left. |
| 1 | 1 | The display shifts one character to the left without cursor's move. | The cursor moves one character to the right. |

7.5 Display ON/OFF

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | D | C | B | 08H to 0FH |

RS=0

This instruction controls various features of the display.
The D bit turns the entire display on or off .
D=1: Display on
D=0: Display off
Note: When display is turned off, power converter also inhibited and reduce a power consumption.

The C bit turns the cursor on or off.
C=1: Cursor on
C=0: Cursor off

The B bit enables blinking of the character the cursor coincides with.
B=1: Blinking on
B=0: Blinking off

Blinking is achieved by alternating between a normal and all on display of a character. The cursor blinks with a frequency of about 1.1 Hz and DUTY 50%.

6

## 7.6 Cursor/Display Shift

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | S/C | R/L | * | * | 10H to 1FH |

RS=0

*: don't care

This instruction shifts the display and/or moves the cursor, on character to the left or right, without reading nor writing DD RAM.
The S/C bit selects movement of the cursor or movement of both the cursor and the display.

S/C=1: Shift both cursor and display
S/C=0: Shift cursor only

The R/L bit selects left ward or right ward movement of the display and/or cursor.

R/L=1: Shift one character right
R/L=0: Shift one character left

Cursor move and Display shift by the "Cursor/Display Shift"

| S/C | R/L | Cursor shift | Display shift |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | Move one character to the left | No shift |
| 0 | 1 | Move one character to the right | No shift |
| 1 | 0 | Shift one character to left with display | Shift one character to the left |
| 1 | 1 | Shift one character to right with display | Shift one character to the right |

## 7.7 Function Set

This command sets width of data bus line by itself, and sets screen brightness by following one byte data.

### 7.7.1 Function Set Command

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | IF | * | * | * | * | 20H to 3FH |

RS=0

*: don't care

This instruction initializes the system, and must be the first instruction executed after power-on. The IF bit selects between an 8-bit or a 4-bit bus width interface.

IF=1: 8-bit CPU interface using DB7 to DB0
IF=0: 4-bit CPU interface using DB7 to DB4

7



### 7.7.2 Brightness Control

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * | * | * | * | * | * | BR1 | BR0 | 00H to 03H |

RS=1

*: don't care

One byte data ( RS = 1 ) which follows the " Function Set Command " is considered as brightness data. When a command ( RS=0 ) is written after the " Function Set Command ", the brightness control function is not initiated. Screen brightness is as follows;

| BR1 | BR0 | Brightness |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 100 % ( Default ) |
| 0 | 1 | 75 % |
| 1 | 0 | 50 % |
| 1 | 1 | 25 % |

## 7.8 Set CG RAM Address

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | ACG | | | | | | 40H to 7FH |

RS=0

This instruction
I. Loads a new 6-bit address into the address counter.
2. Sets the address counter to address CG RAM.

Once "Set CG RAM Address" has been executed, the contents of the address counter will be automatically modified after every access of CG RAM, as determined by the "7.4 Entry Mode Set" instruction. The active width of the address counter, when it is addressing CG RAM, is 6-bits so the counter will wrap around to 00H from 3FH if more than 64 bytes of data are written to CG RAM.

## 7.9 Set DD RAM Address

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ADD | | | | | | | 80H to A7H(1 line) |

RS=0 — C0H to E7H(2 line)

This instruction
1. Loads a new 7-bit address into the address counter.
2. Sets the address counter to point to the DD RAM.

8

Once the "Set DD RAM Address" instruction has been executed, the contents of the address counter will be automatically modified after each access of DD RAM, as selected by the "7.4 Entry Mode Set" instruction.

Valid DDRAM Address Ranges

| | Number of Characters | ADR |
|---|---|---|
| 1st line | 40 | 00H to 27H |
| 2nd line | 40 | 40H to 67H |

7.10 Write Data

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DATA WRITE | | | | | | | | 00H to FFH |

RS=1

This instruction writes the data in DB7 to DB0 into either the CG RAM or the DD RAM. The RAM space (CG or DD), and the address in that space, that is accessed depends on whether a "Set CG RAM Address" or a "Set DD RAM Address" instruction was last executed, and on the parameters of that instruction. The contents of the address counter will be automatically modified after each 'Write Data", as determined by the"7.4 Entry Mode Set". When data is written to the CG RAM, the DB7, DB6 and DB5 bits are not displayed as characters.

7.11 Read Data

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DATA READ | | | | | | | |

RS=1

This instruction reads data from either CG RAM or DD RAM, depending on the type of "Set RAM Address" instructions last sent. The address in that space depends on the "Set RAM Address" instructions parameters. Immediately before executing "Read Data", "Set CG RAM Address" or "Set DD RAM Address" must be executed. The contents of the address counter are modified after each "Read Data". as determined by the "7.4 Entry Mode Set". Display shift is not executed, as described at of the "7.4 Entry Mode Set".

7.12 Read Busy Flag/Address Counter

| DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BF | ACC | | | | | | |

RS=0

Reading the instruction register yields the current value of the address counter and the





busy flag. This instruction must be executed prior to any other instructions. ACC, the address counter value, will point to a location in either CG RAM or DD RAM, depending on the type of "Set RAM Address" instruction last sent.
In "Busy Flag Check" immediately after executing "Write Data" instruction, a valid address counter value can be ready as soon as BF goes low. The BF bit shows the status of the busy flag.

BF = 1 : busy.
BF = 0 : ready for next instruction,command receivable.

8 Other features

8.1 CG RAM

The display module equips CG RAM as user's are 320 bit = (5x8 bit /char) x 8 chars of store user definable character fonts. The character fonts consists of 5 x 7 dots with underline. The number 1 ~ 36 corresponds to character fonts.

| Character code | CG RAM address | | | | | | CG RAM data (character pattern) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 00H or (08H) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | * | * | * | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | * | * | * | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | * | * | * | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | * | * | * | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | * | * | * | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | * | * | * | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | * | * | * | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | * | * | * | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01H or (09H) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | * | * | * | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | * | * | * | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | * | * | * | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | * | * | * | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | * | * | * | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | * | * | * | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | * | * | * | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | * | * | * | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 |

REMARKS ; "*" : Don't care "0": Turned off "1": Turned on.

CU20025ECPB-U1J

Dot assignment

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| | | 36 | | |

Dot 36 is an under line.

8.2 Power-on reset

Internal status of the module is initialized, when controller detect rising power supply up. The status are as follows;

1. Display clear
   Fills the DD RAM with 20Hex ( Space code ).
   During executing of " Display Clear" (Max 410 internal clock ), the busy flag(BF) is "1".

2. Set the address counter to 0H.
   Sets the address counter to point the DD RAM.

3. Display ON/OFF
   D=0: Display OFF
   C=0: Cursor OFF
   B=0: Blink OFF

4. Entry Mode Set
   I/D =1: Increment(+1)
   S=0: No display shift
5. Function Set
   IF=1: 8-bit interface
6. Brightness Control
   BR0=BR1=0 : 100%

・Remarks
There is a possibility that reset doesn't work by slow start power supply causes.
Therefore the initializing by commands needs.



CRYSTAL CLEAR TECHNOLOGY SDN. BHD.

*Spec. No: CMC420-03*

Relationship between character code (DDRAM) and character pattern (CGRAM)

| Character Code (DDRAM data) | | | | | | | | CGRAM Address | | | | | | CGRAM Data | | | | | | | | Pattern number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | P7 | P6 | P5 | P4 | P3 | P2 | P1 | P0 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | × | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | × | × | × | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | pattern 1 |
| | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 1 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 0 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 0 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| ⋮ | | | | | | | | ⋮ | | | | | | ⋮ | | | | | | | | ⋮ |
| 0 | 0 | 0 | 0 | × | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | × | × | × | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | pattern 8 |
| | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 1 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 0 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 0 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0 | | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

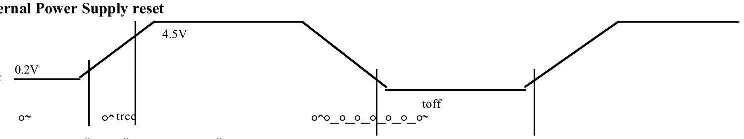
Note : IR7, IR3 : Instruction 7th bit , 3rd bit ; AC3 : Address Counter 3rd bit.

**PAGE 4 (LMC-SSC2A20-01 Serial)**

## 12. Initialization of LCM

The LCM automatically initializes ( reset ) when power is turned on using the internal reset circuit. If the power supply conditions for correctly operating of the internal reset circuit are not met, initialization by instruction is required. Use the procedure is next page for initialization.

**Internal Power Supply reset**




(Note 1) 10 ms °Ÿtrcc °Ÿ0.1 ms , toff °Ÿ1 ms.
(Note 2) toff stipulates the time of power OFF for momentary power supply dip or when power supply cycles ON and OFF.

| Item | Symbol | Test condition | Limit (Min.) | Limit (Max.) | Unit |
|---|---|---|---|---|---|
| Power supply rise time | trcc | – | 0.1 | 10 | ms |
| Power supply off time | toff | – | 1 | – | ms |

**1) 8 Bit Interface**

Power On

Wait 15 ms or more after $V_{DD}$ reaches 4.5V

Busy flag can't be checked. Function set : 8 bits

| RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | * | * | * | * |

Wait 4.1 ms or more

Busy flag can't be checked. Function set : 8 bits

| RS | E/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | * | * | * | * |

Wait 100 μs or more

Busy flag can't be checked. Function set : 8 bits

| RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | * | * | * | * |

| RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | N | F | * | * | Function Set |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | Display Off |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | Display Clear |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | I/D | S | Entry Mode Set |

End of Initialization

**2) 4 Bit Interface**

Power On

Wait 15 ms or more after $V_{DD}$ reaches 4.5V

before this instruction

| RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Wait 4.1 ms or more

| RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Wait 100 μs or more

before this instruction

| RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Function set : 8 bits

| RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | N | F | * | * |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | I/D | S |

End of Initialization

- Busy flag is checked after instructions are completed. If busy flay isn't checked, the waiting time between instructions should be longer than execution time of these instructions.

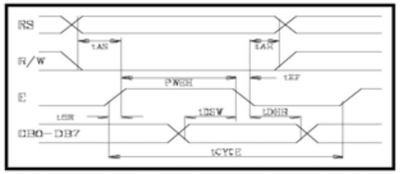
## 10.Characters addresses

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Line 1** | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 8A | 8B | 8C | 8D | 8E | 8F | 90 | 91 | 92 | 93 |
| **Line 2** | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | CA | CB | CC | CD | CE | CF | D0 | D1 | D2 | D3 |
| **Line 3** | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 8A | 8B | 8C | 8D | 8E | 8F | 90 | 91 | 92 | 93 |
| **Line 4** | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | CA | CB | CC | CD | CE | CF | D0 | D1 | D2 | D3 |

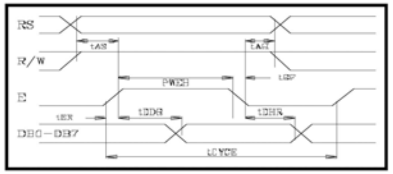
## 11. Timing Control

### 11.1 Write and Read Operation

Write Operation

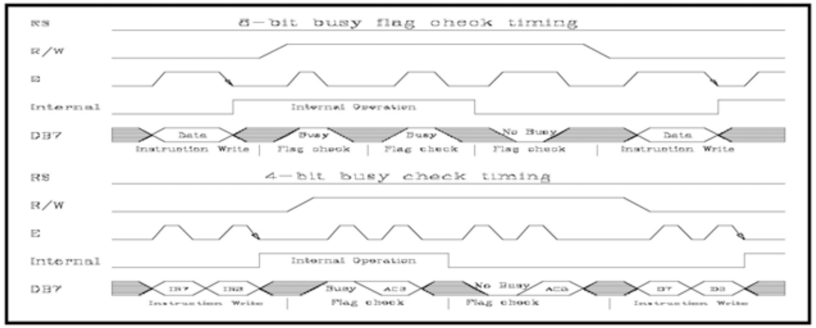



Read Operation




| Item | Symbol | Limit (Min.) | Limit (Max.) | Unit |
|---|---|---|---|---|
| Enable Cycle Time | tCYCE | 1000 | – | ns |
| Enable Pules Width ( High level ) | PWEH | 450 | – | ns |
| Enable Rise/Fall Time | tER,tEF | – | 25 | ns |
| Address Set-Up Time ( RS,R/W,E ) | tAS | 100 | – | ns |
| Address Hole Time | tAH | 10 | – | ns |
| Data Set-Up Time | tDSW | 100 | – | ns |
| Data Delay Time | tDDR | – | 190 | ns |
| Data Hold Time | tDHR | 20 | – | ns |

### 11.2 Busy flag check timing



IMPORTANT PRECAUTIONS

* All VFD Modules contain MOS LSI. Anti-Static handling procedures are always required. Tools required for assembly, such as soldering irons, must be properly grounded.

* VF Display consists of Soda-lime glass. Heavy shock more than 100G, thermal shock greater than 10℃/minute, direct hit with hard material to the glass surface --especially to the EXHAUST PIPE -- may CRACK the glass.

* Do not PUSH the display strongly. At mounting to the system frame, slight gap between display glass face and front panel is necessary to avoid a contact failure of lead pins of display. Twist or warp mounting will make a glass CRACK around the lead pin of display.

* Neither DATA CONNECTOR or POWER CONNECTOR should be connected or disconnected while power is applied. As is often the case with most subsystems, caution should be exercised in selectively disconnecting power within a computer based system. The modules receive high logic on strobe lines as random signals on all data ports. Removal of primary power with logic signals applied may damage input circuitry.

* Stress more than specification listed under the Absolute Maximum Ratings may cause PERMANENT DAMAGE of the modules.

* +5 volts power line must be regulated completely since all control logics depend on this line. Do not apply slow-start power. Provide sufficient output current power source to avoid trouble of RUSH CURRENT at power on. (At least output current of double figure of Icc, listed on the specification of each module, is required.)

* Data cable length between module and host system is recommended within 300 mm to be free from a miss-operation caused by noise.

* Do not place the module on the conductive plate just after the power off Due to big capacitors on the module, more than 1 min. of discharging time is required to avoid the failure caused by shorting of power line.

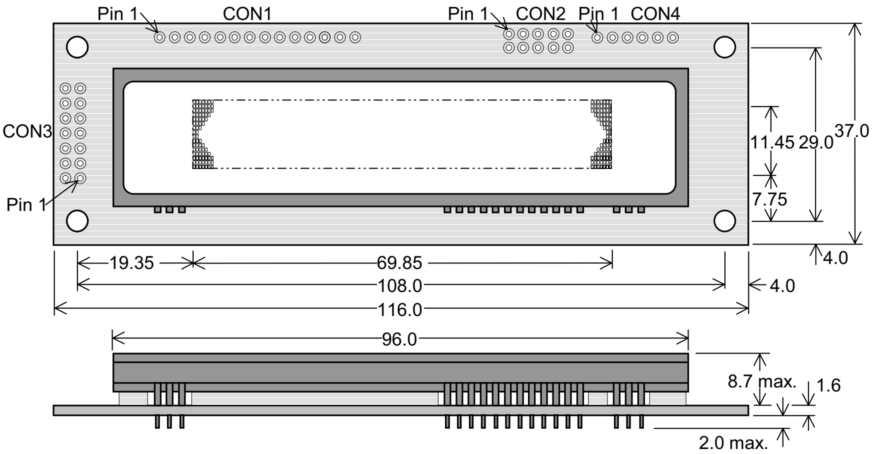
* 2 hours pre-running with the test mode operation may help the stability of the brightness of the VFD when power was not applied more than 2 months.

* Steady repeating of a fixed (static) message displaying, longer than 5 hours in a day may cause the phosphor burn-out problem. An automatic shut down Programming, scrolling message using DC2 mode or 2 hours test mode operation during the idling of the host is recommended.

# Dot Graphic VFD Module GU140x16G-7806

- 140x16 Dot Graphic (2x20 characters)
- Single 5V Supply
- High Brightness Blue Green Display
- Operating Temp -40°C to +85°C
- 3 Multi Sized Fonts
- 4/8 Bit Parallel LCD & Serial Interfaces

**The module includes the Vacuum Fluorescent Display glass, VF drivers and micro-controller ICs with refresh RAM, character generator and interface logic. The 4/8 bit parallel & serial bi-directional interfaces are 5V TTL/CMOS compatible. The command set is LCD compatible with extended graphic functions.**




Dimensions in mm & subject to tolerances. Mounting holes 3.2mm dia.

**CON2 – SERIAL INTERFACE**

| Pin | Async | SPI |
|---|---|---|
| 1 | 5V | 5V |
| 2 | NC | SCK |
| 3 | RXD | /SS |
| 4 | NC | SIN |
| 5 | 0V | 0V |
| 6 | NC | SOUT |
| 7 | TXD | NC |
| 8 | /RES | /RES |
| 9 | MB | MB |
| 10 | HB | HB |

NC = Do Not Connect

**CON1/3 - PARALLEL INTERFACE**

| Pin | Sig | Pin | Sig |
|---|---|---|---|
| 1 | GND | 2 | VCC |
| 3 | NC* | 4 | RS |
| 5 | R/W (/WR) | 6 | E (/RD) |
| 7 | D0 | 8 | D1 |
| 9 | D2 | 10 | D3 |
| 11 | D4 | 12 | D5 |
| 13 | D6 | 14 | D7 |

*/RESET = Jumper J6.1 & J6.2
BUSY = Jumper J6.2 & J6.3

**ELECTRICAL SPECIFICATION**

| Parameter | Symbol | Value | Condition |
|---|---|---|---|
| Power Supply Voltage | VCC | 5.0VDC +/- 5% | GND=0V |
| Power Supply Current | ICC | 250mADC typ. | VCC=5V |
| Logic High Input | VIH | 0.8VDC min. Vcc max. | VCC=5V |
| Logic Low Input | VIL | 0VDC min 0.6VDC max. | VCC=5V |
| Logic High Output | VOH | 3.5VDC min. Vcc max. | IOH=-10uA |
| Logic Low Output | VOL | 0VDC min 0.6VDC max. | IOL =4mA |

**OPTICAL and ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS**

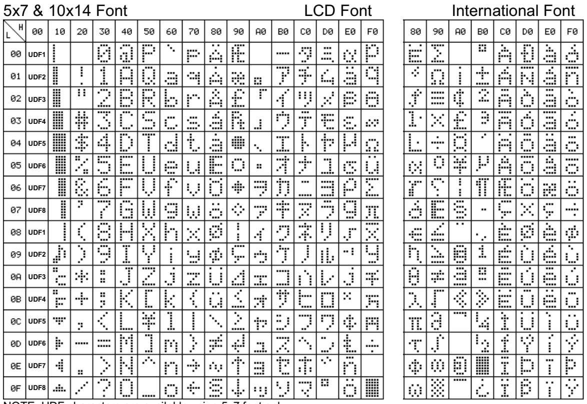
| Parameter | Value |
|---|---|
| Display Area (XxY mm) | 69.85 x 11.45 |
| Dot Size/Pitch (XxY mm) | 0.35 x 0.575 / 0.5 x 0.725 |
| Luminance | 700 cd/m$^2$ Typ. |
| Colour of Illumination | Blue-Green (Filter for colours) |
| Operating Temperature | -40°C to +85°C |
| Storage Temperature | -40°C to +85°C |
| Operating Humidity (non condensing) | 20 to 80% RH @ 25°C |

**SOFTWARE COMMAND SUMMARY**

| Instruction | R/W | RS | D0-D7 |
|---|---|---|---|
| Clear Display | L | L | 01H |
| Cursor Return Home | L | L | 02H |
| Entry Mode Set | L | L | 04H-07H |
| Display ON/OFF | L | L | 08H-0FH |
| Cursor Shift Left | L | L | 10H |
| Cursor Shift Right | L | L | 14H |
| Display Shift Left | L | L | 18H |
| Display Shift Right | L | L | 1CH |
| Select 4 bit interface | L | L | 20H + *optional luminance data* |
| Select 8 bit interface | L | L | 30H + *optional luminance data* |
| Set CG RAM Addr. | L | L | 40H-7FH |
| Set DD RAM Addr. | L | L | 80H-E7H |
| Read BUSY/Addr. | H | L | 00H-FFH D7 Busy = High |
| Read Data from RAM | H | H | 00H-FFH |
| Set Graphic Cursor | L | L | F0H + *xpos* + *ypos* |
| Set Area Commands | L | L | F1H + x1 + y1 + x2 + y2 + *cmd* |
| | L | H | where *cmd* 49H = Invert Area |
| | L | H | 46H = Fill Area |
| | L | H | 43H = Clear Area |
| | L | H | 4FH = Set Outline Box |
| | L | H | 6FH = Clear Outline Box |
| | L | H | + others for graphic data write |
| Set Font / Spacing | L | L | F2H + *font style* |
| Set RS Low | | | 0FH Serial Comms. only |
| Read Data | | | FEH Serial Comms. only |
| Read Cursor Position | | | FFH Serial Comms. only |

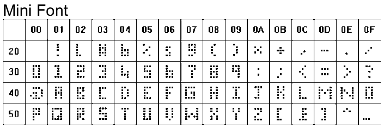
**CHARACTER SET**

5x7 & 10x14 Font — LCD Font — International Font



NOTE: UDF characters are available using 5x7 font only.

Mini Font



The default font can be changed by J3. Other fonts can then be selected by software command.

**FONT SELECTION**

| J3 | Font |
|---|---|
| Open | LCD (default) |
| Link | International |

**SERIAL/PARALLEL SELECTION**

| J8 | Interface |
|---|---|
| Open | Parallel (default) |
| Link | Serial |

**SERIAL MODE**

| J9 | J10 | Configuration |
|---|---|---|
| O | O | SPI / Clock Serial (def) |
| L | O | Async 9600,N,8,1 |
| O | L | Async 19200,N,8,1 |
| L | L | Async 38400,N,8,1 |



**CONTACT**

**Noritake Sales Office Tel Nos**
**Nagoya Japan: +81 (0)52-561-9867**
**Canada: +1-416-291-2946**
**Chicago USA: +1-847-439-9020**
**Munchen (D): +49 (0)89-3214-290**
**Itron UK: +44 (0)1493 601144**
**Rest Europe: +49 (0)61-0520-9220**
**www.noritake-itron.com**

Subject to change without notice.
IUK Doc Ref: 04113 Iss:3 19FEB03

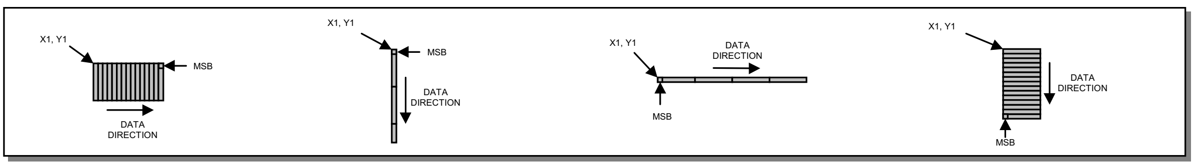
# Dot Graphic VFD Module GU140x16G-7806

## SOFTWARE COMMANDS

| Instruction | Data Format (RS = 1) | Description |
|---|---|---|
| UDF Write | 00H – 0FH | Write user defined character 1-8 to the current cursor location on the display. |
| Data Write (40us – LCD compatible mode) (250us – Graphic mode) | 00H – FFH | Write data to the display. In normal (LCD compatible) mode of operation, data is written to the display data (DD RAM) or character generator (CG RAM). When using the graphical data commands (F0H, F1H & F2H), data is written direct to the display and is not stored in DD RAM. Data write busy times will increase when using the graphic functions. |
| **Instruction** | **Data Format (RS = 0)** | **Description** |
| Display Clear (150µs) | 01H | Fills all locations in the display data (DD) RAM with 20H (blank character). The address counter is set to 0 in the DD RAM. The address counter is set to increment on each data read/write. Any display offset (using the display shift command) is removed. |
| Cursor Home (500µs) | 02H | The address counter is set to 0 in the DD RAM. Any display offset (using the display shift command) is removed. |
| Entry Mode *Note1 (40µs) | 04H – 07H | Bit 1 is used to select the direction of the address counter on each data read or write. If set to '1', the address counter is incremented. If set to '0', the address counter is decremented. Bit 0 enables the display to shift on each data read/write. If this bit is set to '1', the display is shifted with the cursor. The display shift direction depends upon the address counter direction (bit1). If this is set to increment, the display is shifted left, if the address counter is set to decrement, the display is shifted right. |
| Display Control *Note2 (50us) | 08H-0FH | Bit 2 is used to enable or disable the display. If this bit is set to '0' the VFD's power supply is turned off to reduce power consumption. Bit 0 enables the flashing block cursor. |
| Cursor Shift Left (40us) | 10H | Shift the cursor position (address counter) one position to the left. |
| Cursor Shift Right (40us) | 14H | Shift the cursor position (address counter) one position to the right. |
| Display Shift Left (150us) | 18H | Shift the display left, one character position. |
| Display Shift Right (150us) | 1CH | Shift the display right, one character position. |
| Select 4 bit interface (40µs) | 20H + *lum* | Enables 4-bit communications. Data is received on DB4-DB7 only. Two writes are required to send one data byte. The most significant nibble should be sent first. The *lum* value sets the displays brightness, 00H = full brightness, 01H = 75%, 02H = 50% & 03H = 25%. |
| Select 8 bit interface (40µs) | 30H + *lum* | Enables 8-bit communications. Data is received on DB0-DB7. The *lum* value sets the displays brightness, 00H = full brightness, 01H = 75%, 02H = 50% & 03H = 25%. |
| Set CG Address (40us) | 40H – 7FH | Set the character generator address (CG RAM). All written data is placed within the user definable character area. |
| Set DD Address (40us) | 80H – E7H | Set the display data address (DD RAM). 80H - 8FH = top line. C0H - CFH = bottom line. |
| Set Graphic Cursor *Note3 (40us) | F0H + *xpos* + *ypos* | Set the absolute cursor position. *xpos* = 0 – 139, *ypos* = 0 – 15. Co-ordinates should be written with RS line set high. |
| Set Area *Note3 (40us + 500us[cmd byte]) | F1H + x1 + y1 + x2 + y2 + *cmd* | Area Commands: - 'I' - invert area. 'F' – fill area. 'C' = clear area. 'O' – set outline. 'o' – clear outline.<br>'H' – write horizontal graphical data with horizontal cursor movement.<br>'V' – write vertical graphical data with horizontal cursor movement.<br>'h' – write horizontal graphical data with vertical cursor movement.<br>'v' – write vertical graphical data with vertical cursor movement.<br>All area commands should be proceeded with the area co-ordinates. X1 X2 left top X2 Y2 bottom right. Graphical data should immediately follow the 'H','h','V' and 'v' commands. Co-ordinates, command and graphical data should be written with RS line set high. |
| Set Font *Note3 (40us) | F2H + *font* | Select font type, font size and font spacing.<br>Font commands: - 'A' or 'a' = proportional 64 character mini-font.<br>'B' = 5x7 LCD compatible font with Katakana characters.<br>'C' = 10x14 LCD compatible font with Katakana characters.<br>'b' = 5x7 international font with European characters.<br>'c' = 10x14 international font with European characters.<br>'1' = set the inter-character pixel spacing to 1 pixel.<br>'2' = set the inter-character pixel spacing to 2 pixels.<br>Font command should be written with RS line set high. |
| **Instruction** | **Data Format** | **Additional Serial Data Commands** |
| Set RS Low | 0FH | Set the RS line low for the following byte only. Used in serial communications only. |
| Read Data | FEH | Read data at current cursor position. This command is used with serial communications only. |
| Read Cursor Position | FFH | Read current cursor position. This command is used with serial communications only. |

Notes: - 1. When display shift is enabled, the data write busy time can increase by 200us.
2. If the cursor is enabled, busy times can increase by 20us.
3. After these commands are executed, the cursor will be disabled and any character data will be written to the display only, and not the DD RAM. Any subsequent LCD compatible command will re-enable the cursor and allow for DD RAM writing.

## GRAPHICAL DATA WRITES



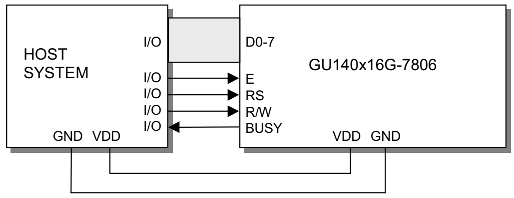

Vertical Data & Horizontal Movement — Vertical Data & Vertical Movement — Horizontal Data & Horizontal Movement — Horizontal Data & Vertical Movement

# Dot Graphic VFD Module GU140x16G-7806

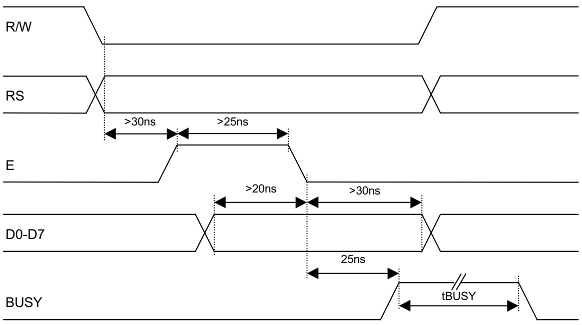
## PARALLEL COMMUNICATION

This module has a fast latching 8-bit data bus. Data is clocked in on the rising edge of the enable line 'E'. The busy line can be monitored on pin 3 if link J6 is set to 2&3.

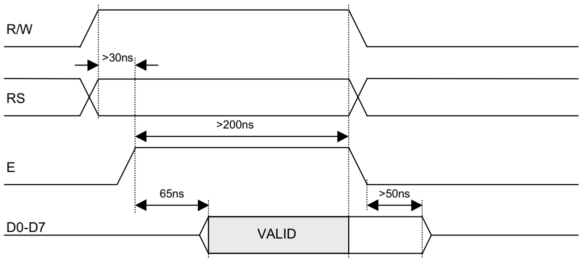
The data bus width can be selected for 4-bit operation, this is set-up using the 'Function Set' software command. When using 4-bit mode, use data lines D4-D7 only. Data should be clocked first with the high nibble (bits 4-7) followed by the low nibble (bits 0-3).




*M68 Write Timing Diagram.*



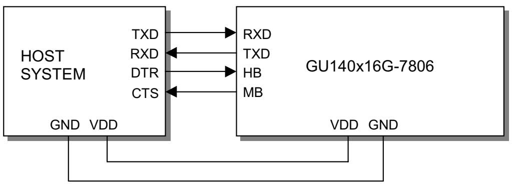

*M68 Read Timing Diagram.*



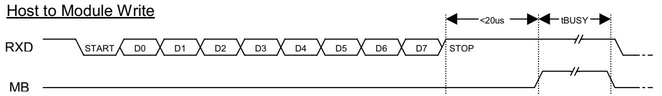

The busy line can be read on D7 when RS is low. This line has an open collector output with a 47K pull-up resistor, and is highly susceptible to loading.

## ASYNCHRONOUS SERIAL COMMUNICATION

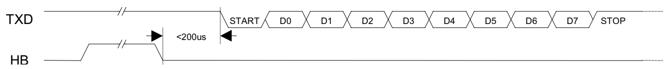
Asynchronous & synchronous serial interfaces are provided at TTL level. Link J8 on the rear of the module to enable the serial communications. When using serial communications, the module is automatically initialised at power-up/reset with the cursor enabled. Jumper links J8 and J9 are used to select synchronous serial mode or asynchronous baud rate & parity.




Host to Module Write



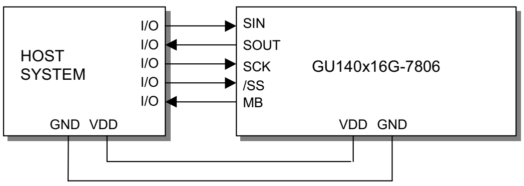

Module to Host Write

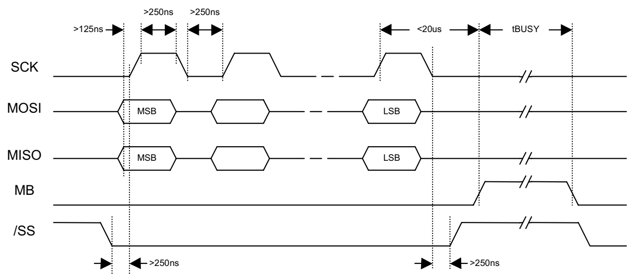



The host busy line (HB) stops the module from sending data to the host. The use of the HB and MB lines are optional, and can be connected together if not required.

## SYNCHRONOUS SERIAL COMMUNICATION

With synchronous communications enabled, data can be clocked into the VFD module on the rising edge of SCK, with the MSB sent first. The host must provide adequate delays for the module to process the data, these busy times are specified in the software command section. Alternatively the host can monitor the MB (Module Busy) line.




*TTL Synchronous serial communication.*

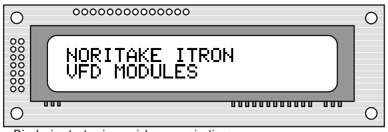
The /SS pin can be used as an enable pin if other devices are connected to the serial line, and also allows byte synchronisation. The use of the /SS line is optional, and can be permanently pulled low if required.

# Dot Graphic VFD Module GU140x16G-7806

## SERIAL CONTROL

An additional command has been included to distinguish between command and data writes when using serial communications. This command (0FH) will temporarily set the RS line low for the subsequent written byte. The following example displays two text messages using the serial communications and the 'Set RS' command: -

| CLEAR DISPLAY | SET CURSOR | DISPLAY TEXT |
|---|---|---|
| **0FH 01H** | **0FH 80H**<br>**0FH C0H** | **'NORITAKE ITRON'**<br>**'VFD MODULES'** |




*Displaying text using serial communications.*

## LCD COMPATIBILY

This module features a command set that is LCD compatible, allowing easy replacement in existing equipment with little or no modifications. Careful consideration should be taken regarding the command execution times of this module. Although the commands can be executed within 40us, which is normal for LCD, busy times are increased when using the scroll write modes and with the cursor enabled. Also reading back data in 4-bit parallel mode is not supported. DD RAM address locations 70H+ are used to access the extended graphic commands.

At power up and reset the module is automatically initialised and ready to receive data. The interface is set to 8-bit, the display is cleared, the cursor position is set to the top-left corner (DD RAM address = 00H), and the display luminance is set to 100%.

## EXTENDED GRAPHIC COMMANDS

In addition to the standard LCD commands, this module includes additional commands to display graphical data and different font sizes. When any of these extended commands are executed, the module will change to the 'graphics' mode of operation. This graphics mode allows text to be written to any part of the display.

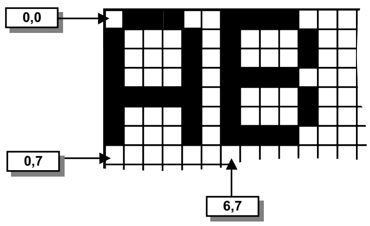
There are many differences the user should be aware of when the display is in this graphics mode: -

Written data may require additional busy times.
Text data is not written into the DD RAM and therefore can not be read back.
Graphical text can not be shifted onto the display.
The cursor is disabled & cursor direction is set to increment only.
UDF characters cannot be written.

The graphics mode is disabled as soon as any valid LCD command is received.

## DISPLAYING GRAPHICAL TEXT

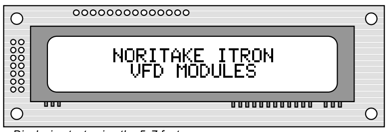
The module contains 3 font sizes, a proportional mini-font, 5x7 pixel, and a 10x14 pixel font. Graphical text can be written to any part of the display using the 'Set Graphic Cursor' command (F0H). Characters are positioned above the current cursor position. Each character written will include either a one pixel or two pixel space to the right side of the character. After each character is written to the display, the cursor position is automatically advanced. If the cursor position reaches the end of the display, the host must reposition to the next line.




*Cursor Positioning, example of writing 2 characters from cursor position 0,7.*

The following example displays two text messages in the center of the display using the standard 5x7 character font. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

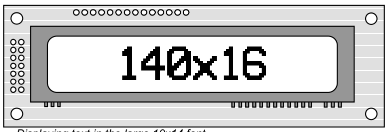
| 5x7 FONT | SET CURSOR | DISPLAY TEXT |
|---|---|---|
| **<u>F2H</u> 'B'** | **<u>F0H</u> 15H 07H**<br>**<u>F0H</u> 1FH 0FH** | **'NORITAKE ITRON'**<br>**'VFD MODULES'** |




*Displaying text using the 5x7 font.*

The next example displays one line of text using the 10x14 character font. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

| 10x14 FONT | SET CURSOR | DISPLAY TEXT |
|---|---|---|
| **<u>F2H</u> 'C'** | **<u>F0H</u> 22H 0FH** | **'140x16'** |

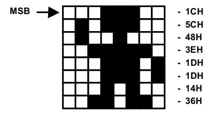



*Displaying text in the large 10x14 font.*

# Dot Graphic VFD Module GU140x16G-7806

## DISPLAYING GRAPHICS

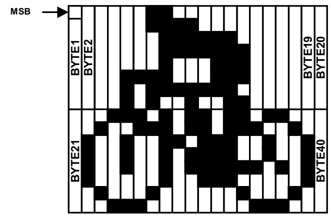
Graphical images can be displayed on the VFD module in either a horizontal or vertical byte orientation. After each graphical data write, the cursor is automatically advanced. All graphical data is contained within the defined area. Unused bits are masked where the screen area is not a byte multiple




*Graphic Image using horizontal data*

The following example displays a simple graphical image. The graphical data orientation is set to horizontal data format, with a vertical cursor movement. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

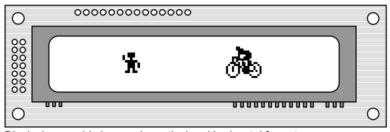
| AREA COMMAND | AREA CO-ORDINATES | HORIZONTAL FORMAT | GRAPHIC DATA |
|---|---|---|---|
| <u>F1H</u> | 30H 04H 37H 0BH | 'h' | 1CH 5CH 48H 3EH 1DH 1DH 14H 36H |




*Graphic Image using vertical data*

The next example displays a simple graphical image using a vertical data format, with a horizontal cursor movement. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

| AREA COMMAND | AREA CO-ORDINATES | VERTCAL FORMAT | GRAPHIC DATA |
|---|---|---|---|
| <u>F1H</u> | 50H 00H 63H 0FH | 'v' | 00H 00H 00H 00H 07H 04H C7H FEH 72H 73H 32H 3EH 3FH 1DH 00H 00H 00H 00H 00H 00H 00H 3CH 42H 81H B9H C1H 42H 7CH 20H D8H FCH 3CH FCH CAH 49H B1H 89H 42H 3CH 00H |



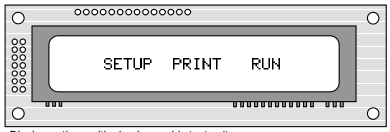
*Displaying graphic images in vertical and horizontal format.*

## AREA COMMANDS

The VFD module contains commands to fill, clear and invert defined areas of the display. Also an outline command is available to draw rectangles around objects.

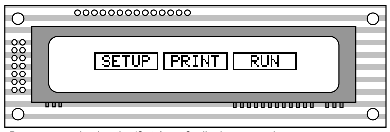
The following example displays three options for the user to select, each option is contained within a box with a shadow effect. Drawing horizontal and vertical lines using the fill area command creates the shadow effect. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

| 5x7 FONT | 1-PIXEL SPACING | SET CURSOR | DISPLAY TEXT |
|---|---|---|---|
| <u>F2H</u> 'B' | <u>F2H</u> '1' | <u>F0H</u> 0DH 0BH | 'SETUP' |
| | | <u>F0H</u> 36H 0BH | 'PRINT' |
| | | <u>F0H</u> 65H 0BH | 'RUN' |



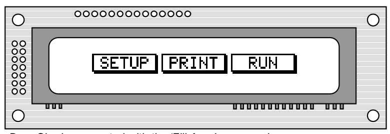

*Display options with simple graphic text write.*

| SET AREA | TOP LEFT | BOTTOM RIGHT | OUTLINE |
|---|---|---|---|
| <u>F1H</u> | 0AH 02H | 2CH 0CH | 'O' |
| <u>F1H</u> | 33H 02H | 55H 0CH | 'O' |
| <u>F1H</u> | 5CH 02H | 7EH 0CH | 'O' |




*Boxes created using the 'Set Area Outline' command.*

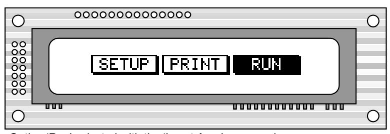
| SET AREA | HORIZONTAL LINE | | FILL | SET AREA | HORIZONTAL LINE | | FILL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <u>F1H</u> | 0BH 0DH | 2DH 0DH | 'F' | <u>F1H</u> | 2DH 03H | 2DH 0DH | 'F' |
| <u>F1H</u> | 34H 0DH | 56H 0DH | 'F' | <u>F1H</u> | 56H 03H | 56H 0DH | 'F' |
| <u>F1H</u> | 5DH 0DH | 7FH 0DH | 'F' | <u>F1H</u> | 7FH 03H | 7FH 0DH | 'F' |




*Drop Shadows created with the 'Fill Area' command.*

The next example uses the invert area command to select one of the options.

| SET AREA | TOP LEFT | BOTTOM RIGHT | INVERT |
|---|---|---|---|
| <u>F1H</u> | 5DH 03H | 7DH 0BH | 'I' |

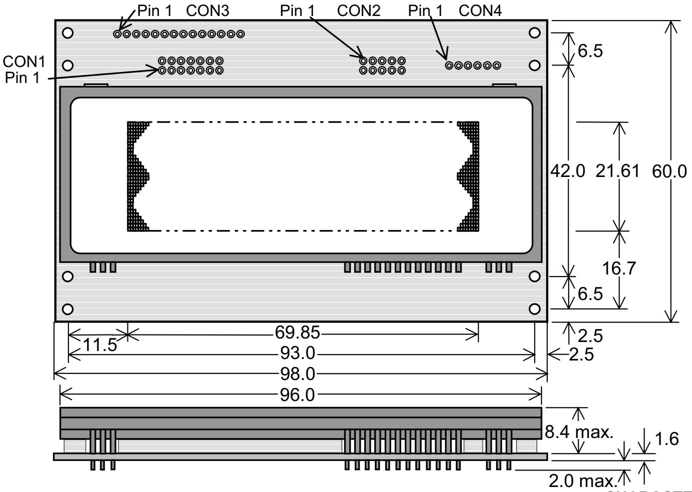



*Option 'Run' selected with the 'Invert Area' command.*

# Dot Graphic VFD Module GU140x32F-7806

- 140x32 Dot Graphic (4x20 characters)
- Single 5V Supply
- High Brightness Blue Green Display
- Operating Temp -40°C to +85°C
- 3 Multi Sized Fonts
- 4/8 Bit Parallel LCD & Serial Interfaces

**The module includes the Vacuum Fluorescent Display glass, VF drivers and micro-controller ICs with refresh RAM, character generator and interface logic. The 4/8 bit parallel & serial bi-directional interfaces are 5V TTL/CMOS compatible. The command set is LCD compatible with extended graphic functions.**




Dimensions in mm & subject to tolerances. Mounting holes 3.2mm dia.

**CON2 – SERIAL INTERFACE**

| Pin | Async | SPI |
|---|---|---|
| 1 | 5V | 5V |
| 2 | NC | SCK |
| 3 | RXD | /SS |
| 4 | NC | SIN |
| 5 | 0V | 0V |
| 6 | NC | SOUT |
| 7 | TXD | NC |
| 8 | /RES | /RES |
| 9 | MB | MB |
| 10 | HB | HB |

NC = Do Not Connect

**CON1/3 - PARALLEL INTERFACE**

| Pin | Sig | Pin | Sig |
|---|---|---|---|
| 1 | GND | 2 | VCC |
| 3 | NC* | 4 | RS |
| 5 | R/W (/WR) | 6 | E (/RD) |
| 7 | D0 | 8 | D1 |
| 9 | D2 | 10 | D3 |
| 11 | D4 | 12 | D5 |
| 13 | D6 | 14 | D7 |

*/RESET = Jumper J6.1 & J6.2
BUSY = Jumper J6.2 & J6.3

**ELECTRICAL SPECIFICATION**

| Parameter | Symbol | Value | Condition |
|---|---|---|---|
| Power Supply Voltage | VCC | 5.0VDC +/- 5% | GND=0V |
| Power Supply Current | ICC | 450mADC typ. | VCC=5V |
| Logic High Input | VIH | 0.8VDC min. Vcc max. | VCC=5V |
| Logic Low Input | VIL | 0VDC min 0.6VDC max. | VCC=5V |
| Logic High Output | VOH | 3.5VDC min. Vcc max. | IOH=-10uA |
| Logic Low Output | VOL | 0VDC min 0.6VDC max. | IOL =4mA |

**OPTICAL and ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS**

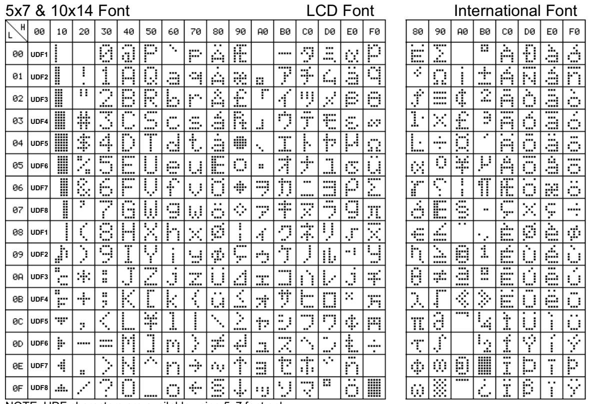
| Parameter | Value |
|---|---|
| Display Area (XxY mm) | 69.85 x 21.61 |
| Dot Size/Pitch (XxY mm) | 0.35 x 0.53 / 0.5 x 0.68 |
| Luminance | 700 cd/m$^2$ Typ. |
| Colour of Illumination | Blue-Green (Filter for colours) |
| Operating Temperature | -40°C to +85°C |
| Storage Temperature | -40°C to +85°C |
| Operating Humidity (non condensing) | 20 to 80% RH @ 25°C |

**SOFTWARE COMMAND SUMMARY**

| Instruction | R/W | RS | D0-D7 |
|---|---|---|---|
| Clear Display | L | L | 01H |
| Cursor Return Home | L | L | 02H |
| Entry Mode Set | L | L | 04H-07H |
| Display ON/OFF | L | L | 08H-0FH |
| Cursor Shift Left | L | L | 10H |
| Cursor Shift Right | L | L | 14H |
| Display Shift Left | L | L | 18H |
| Display Shift Right | L | L | 1CH |
| Select 4 bit interface | L | L | 20H + *optional luminance data* |
| Select 8 bit interface | L | L | 30H + *optional luminance data* |
| Set CG RAM Addr. | L | L | 40H-7FH |
| Set DD RAM Addr. | L | L | 80H-E7H |
| Read BUSY/Addr. | H | L | 00H-FFH D7 Busy = High |
| Read Data from RAM | H | H | 00H-FFH |
| Set Graphic Cursor | L | L | F0H + *xpos* + *ypos* |
| Set Area Commands | L | L | F1H + x1 + y1 + x2 + y2 + *cmd* |
| | L | H | where *cmd* 49H = Invert Area |
| | L | H | 46H = Fill Area |
| | L | H | 43H = Clear Area |
| | L | H | 4FH = Set Outline Box |
| | L | H | 6FH = Clear Outline Box |
| | L | H | + others for graphic data write |
| Set Font / Spacing | L | L | F2H + *font style* |
| Set RS Low | | | 0FH Serial Comms. only |
| Read Data | | | FEH Serial Comms. only |
| Read Cursor Position | | | FFH Serial Comms. only |

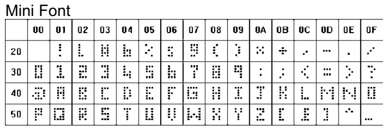
**CHARACTER SET**

5x7 & 10x14 Font — LCD Font — International Font



NOTE: UDF characters are available using 5x7 font only.

Mini Font



The default font can be changed by J3. Other fonts can then be selected by software command.

**FONT SELECTION**

| J3 | Font |
|---|---|
| Open | LCD (default) |
| Link | International |

**SERIAL/PARALLEL SELECTION**

| J8 | Interface |
|---|---|
| Open | Parallel (default) |
| Link | Serial |

**SERIAL MODE**

| J9 | J10 | Configuration |
|---|---|---|
| O | O | SPI / Clock Serial (def) |
| L | O | Async 9600,N,8,1 |
| O | L | Async 19200,N,8,1 |
| L | L | Async 38400,N,8,1 |

**CONTACT**

**Noritake Sales Office Tel Nos**
**Nagoya Japan: +81 (0)52-561-9867**
**Canada: +1-416-291-2946**
**Chicago USA: +1-847-439-9020**
**Munchen (D): +49 (0)89-3214-290**
**Itron UK: +44 (0)1493 601144**
**Rest Europe: +49 (0)61-0520-9220**
**www.noritake-itron.com**

Subject to change without notice.



IUK Doc Ref: 04135 Iss:3 19FEB03

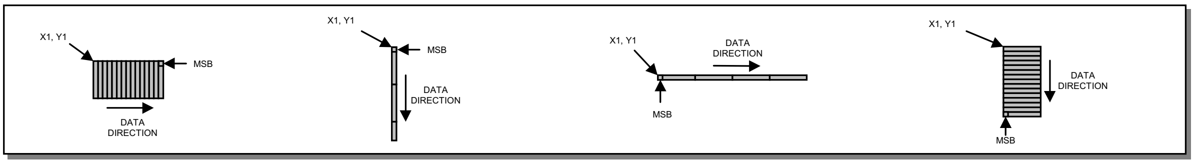
# Dot Graphic VFD Module GU140x32F-7806

## SOFTWARE COMMANDS

| Instruction | Data Format (RS = 1) | Description |
|---|---|---|
| UDF Write | 00H – 0FH | Write user defined character 1-8 to the current cursor location on the display. |
| Data Write (40us – LCD compatible mode) (250us – Graphic mode) | 00H – FFH | Write data to the display. In normal (LCD compatible) mode of operation, data is written to the display data (DD RAM) or character generator (CG RAM). When using the graphical data commands (F0H, F1H & F2H), data is written direct to the display and is not stored in DD RAM. Data write busy times will increase when using the graphic functions. |
| **Instruction** | **Data Format (RS = 0)** | **Description** |
| Display Clear (300µs) | 01H | Fills all locations in the display data (DD) RAM with 20H (blank character). The address counter is set to 0 in the DD RAM. The address counter is set to increment on each data read/write. Any display offset (using the display shift command) is removed. |
| Cursor Home (500µs) | 02H | The address counter is set to 0 in the DD RAM. Any display offset (using the display shift command) is removed. |
| Entry Mode *Note1 (40µs) | 04H – 07H | Bit 1 is used to select the direction of the address counter on each data read or write. If set to '1', the address counter is incremented. If set to '0', the address counter is decremented. Bit 0 enables the display to shift on each data read/write. If this bit is set to '1', the display is shifted with the cursor. The display shift direction depends upon the address counter direction (bit1). If this is set to increment, the display is shifted left, if the address counter is set to decrement, the display is shifted right. |
| Display Control *Note2 (50us) | 08H-0FH | Bit 2 is used to enable or disable the display. If this bit is set to '0' the VFD's power supply is turned off to reduce power consumption. Bit 0 enables the flashing block cursor. |
| Cursor Shift Left (40us) | 10H | Shift the cursor position (address counter) one position to the left. |
| Cursor Shift Right (40us) | 14H | Shift the cursor position (address counter) one position to the right. |
| Display Shift Left (150us) | 18H | Shift the display left, one character position. |
| Display Shift Right (150us) | 1CH | Shift the display right, one character position. |
| Select 4 bit interface (40µs) | 20H + *lum* | Enables 4-bit communications. Data is received on DB4-DB7 only. Two writes are required to send one data byte. The most significant nibble should be sent first. The *lum* value sets the displays brightness, 00H = full brightness, 01H = 75%, 02H = 50% & 03H = 25%. |
| Select 8 bit interface (40µs) | 30H + *lum* | Enables 8-bit communications. Data is received on DB0-DB7. The *lum* value sets the displays brightness, 00H = full brightness, 01H = 75%, 02H = 50% & 03H = 25%. |
| Set CG Address (40us) | 40H – 7FH | Set the character generator address (CG RAM). All written data is placed within the user definable character area. |
| Set DD Address (40us) | 80H – E7H | Set the display data address (DD RAM). 80H - 8FH = top line. C0H - CFH = bottom line. |
| Set Graphic Cursor *Note3 (40us) | F0H + *xpos* + *ypos* | Set the absolute cursor position. *xpos* = 0 – 139, *ypos* = 0 – 31. Co-ordinates should be written with RS line set high. |
| Set Area *Note3 (40us + 500us[cmd byte]) | F1H + x1 + y1 + x2 + y2 + *cmd* | Area Commands: - 'I' - invert area. 'F' – fill area. 'C' = clear area. 'O' – set outline. 'o' – clear outline.<br>'H' – write horizontal graphical data with horizontal cursor movement.<br>'V' – write vertical graphical data with horizontal cursor movement.<br>'h' – write horizontal graphical data with vertical cursor movement.<br>'v' – write vertical graphical data with vertical cursor movement.<br>All area commands should be proceeded with the area co-ordinates. X1 X2 left top X2 Y2 bottom right. Graphical data should immediately follow the 'H','h','V' and 'v' commands. Co-ordinates, command and graphical data should be written with RS line set high. |
| Set Font *Note3 (40us) | F2H + *font* | Select font type, font size and font spacing.<br>Font commands: - 'A' or 'a' = proportional 64 character mini-font.<br>'B' = 5x7 LCD compatible font with Katakana characters.<br>'C' = 10x14 LCD compatible font with Katakana characters.<br>'b' = 5x7 international font with European characters.<br>'c' = 10x14 international font with European characters.<br>'1' = set the inter-character pixel spacing to 1 pixel.<br>'2' = set the inter-character pixel spacing to 2 pixels.<br>Font command should be written with RS line set high. |
| **Instruction** | **Data Format** | **Additional Serial Data Commands** |
| Set RS Low | 0FH | Set the RS line low for the following byte only. Used in serial communications only. |
| Read Data | FEH | Read data at current cursor position. This command is used with serial communications only. |
| Read Cursor Position | FFH | Read current cursor position. This command is used with serial communications only. |

Notes: -
1. When display shift is enabled, the data write busy time can increase by 300us.
2. If the cursor is enabled, busy times can increase by 20us.
3. After these commands are executed, the cursor will be disabled and any character data will be written to the display only, and not the DD RAM. Any subsequent LCD compatible command will re-enable the cursor and allow for DD RAM writing.

## GRAPHICAL DATA WRITES



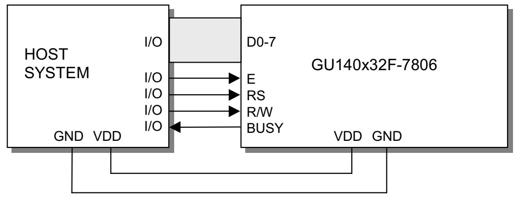

Vertical Data & Horizontal Movement — Vertical Data & Vertical Movement — Horizontal Data & Horizontal Movement — Horizontal Data & Vertical Movement

# Dot Graphic VFD Module GU140x32F-7806

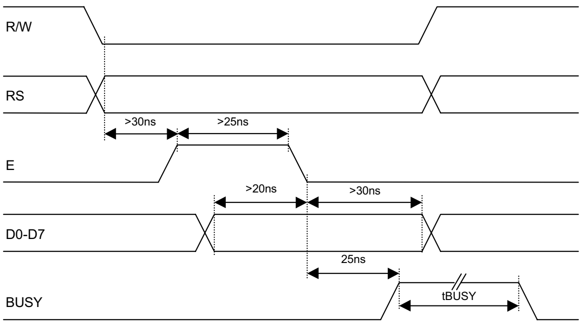
## PARALLEL COMMUNICATION

This module has a fast latching 8-bit data bus. Data is clocked in on the rising edge of the enable line 'E'. The busy line can be monitored on pin 3 if link J6 is set to 2&3.

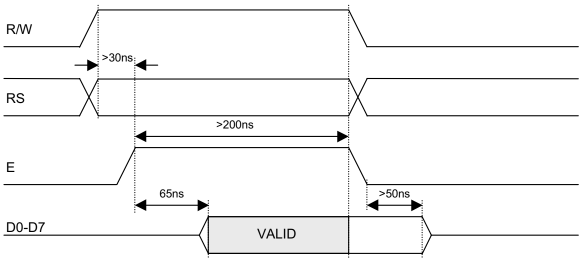
The data bus width can be selected for 4-bit operation, this is set-up using the 'Function Set' software command. When using 4-bit mode, use data lines D4-D7 only. Data should be clocked first with the high nibble (bits 4-7) followed by the low nibble (bits 0-3).




*M68 Write Timing Diagram.*



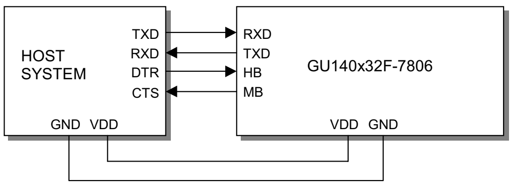

*M68 Read Timing Diagram.*



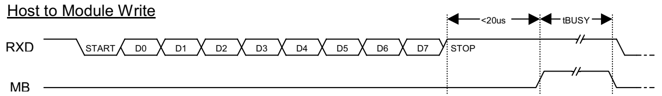

The busy line can be read on D7 when RS is low. This line has an open collector output with a 47K pull-up resistor, and is highly susceptible to loading.

## ASYNCHRONOUS SERIAL COMMUNICATION

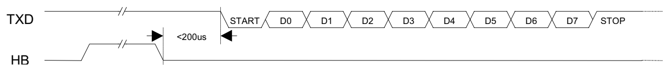
Asynchronous & synchronous serial interfaces are provided at TTL level. Link J8 on the rear of the module to enable the serial communications. When using serial communications, the module is automatically initialised at power-up/reset with the cursor enabled. Jumper links J8 and J9 are used to select synchronous serial mode or asynchronous baud rate & parity.




Host to Module Write



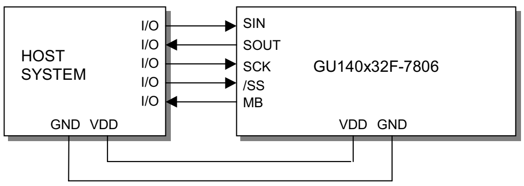

Module to Host Write

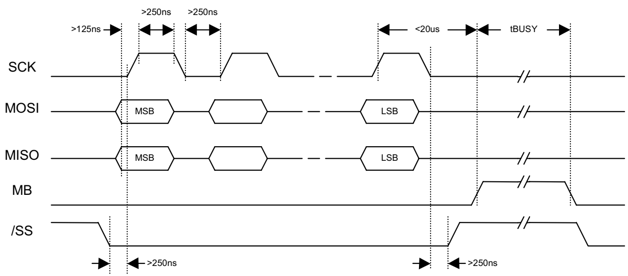



The host busy line (HB) stops the module from sending data to the host. The use of the HB and MB lines are optional, and can be connected together if not required.

## SYNCHRONOUS SERIAL COMMUNICATION

With synchronous communications enabled, data can be clocked into the VFD module on the rising edge of SCK, with the MSB sent first. The host must provide adequate delays for the module to process the data, these busy times are specified in the software command section. Alternatively the host can monitor the MB (Module Busy) line.




*TTL Synchronous serial communication.*

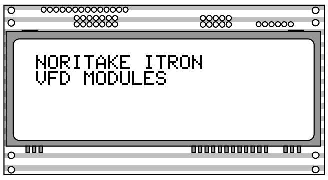
The /SS pin can be used as an enable pin if other devices are connected to the serial line, and also allows byte synchronisation. The use of the /SS line is optional, and can be permanently pulled low if required.

# Dot Graphic VFD Module GU140x32F-7806

## SERIAL CONTROL

An additional command has been included to distinguish between command and data writes when using serial communications. This command (0FH) will temporarily set the RS line low for the subsequent written byte. The following example displays two text messages using the serial communications and the 'Set RS' command: -

| CLEAR DISPLAY | SET CURSOR | DISPLAY TEXT |
|---|---|---|
| 0FH 01H | 0FH 80H<br>0FH C0H | 'NORITAKE ITRON'<br>'VFD MODULES' |



*Displaying text using serial communications.*

## LCD COMPATIBILITY

This module features a command set that is LCD compatible, allowing easy replacement in existing equipment with little or no modifications. Careful consideration should be taken regarding the command execution times of this module. Although the commands can be executed within 40us, which is normal for LCD, busy times are increased when using the scroll write modes and with the cursor enabled. Also reading back data in 4-bit parallel mode is not supported. DD RAM address locations 70H+ are used to access the extended graphic commands.

At power up and reset the module is automatically initialised and ready to receive data. The interface is set to 8-bit, the display is cleared, the cursor position is set to the top-left corner (DD RAM address = 00H), and the display luminance is set to 100%.

## EXTENDED GRAPHIC COMMANDS

In addition to the standard LCD commands, this module includes additional commands to display graphical data and different font sizes. When any of these extended commands are executed, the module will change to the 'graphics' mode of operation. This graphics mode allows text to be written to any part of the display.

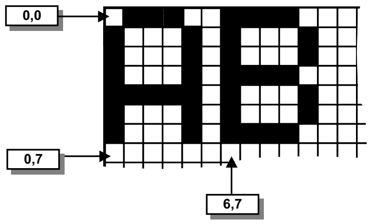
There are many differences the user should be aware of when the display is in this graphics mode: -

Written data may require additional busy times.
Text data is not written into the DD RAM and therefore can not be read back.
Graphical text can not be shifted onto the display.
The cursor is disabled & cursor direction is set to increment only.
UDF characters cannot be written.

The graphics mode is disabled as soon as any valid LCD command is received.

## DISPLAYING GRAPHICAL TEXT

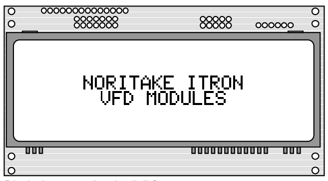
The module contains 3 font sizes, a proportional mini-font, 5x7 pixel, and a 10x14 pixel font. Graphical text can be written to any part of the display using the 'Set Graphic Cursor' command (F0H). Characters are positioned above the current cursor position. Each character written will include either a one pixel or two pixel space to the right side of the character. After each character is written to the display, the cursor position is automatically advanced. If the cursor position reaches the end of the display, the host must reposition to the next line.



*Cursor Positioning, example of writing 2 characters from cursor position 0,7.*

The following example displays two text messages in the center of the display using the standard 5x7 character font. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

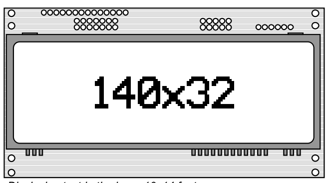
| 5x7 FONT | SET CURSOR | DISPLAY TEXT |
|---|---|---|
| <u>F2H</u> 'B' | <u>F0H</u> 15H 0FH<br><u>F0H</u> 1FH 17H | 'NORITAKE ITRON'<br>'VFD MODULES' |



*Displaying text using the 5x7 font.*

The next example displays one line of text using the 10x14 character font. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

| 10x14 FONT | SET CURSOR | DISPLAY TEXT |
|---|---|---|
| <u>F2H</u> 'C' | <u>F0H</u> 22H 17H | '140x32' |

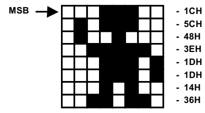


*Displaying text in the large 10x14 font.*

# Dot Graphic VFD Module GU140x32F-7806

## DISPLAYING GRAPHICS

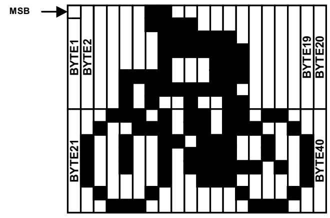
Graphical images can be displayed on the VFD module in either a horizontal or vertical byte orientation. After each graphical data write, the cursor is automatically advanced. All graphical data is contained within the defined area. Unused bits are masked where the screen area is not a byte multiple




Graphic Image using horizontal data

The following example displays a simple graphical image. The graphical data orientation is set to horizontal data format, with a vertical cursor movement. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

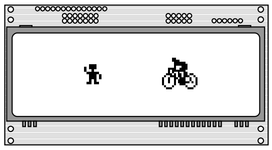
| AREA COMMAND | AREA CO-ORDINATES | HORIZONTAL FORMAT | GRAPHIC DATA |
|---|---|---|---|
| F1H | 30H 0CH 37H 13H | 'h' | 1CH 5CH 48H 3EH 1DH 1DH 14H 36H |




Graphic Image using vertical data

The next example displays a simple graphical image using a vertical data format, with a horizontal cursor movement. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

| AREA COMMAND | AREA CO-ORDINATES | VERTCAL FORMAT | GRAPHIC DATA |
|---|---|---|---|
| F1H | 50H 08H 63H 17H | 'v' | 00H 00H 00H 00H 07H 04H C7H FEH 72H 73H<br>32H 3EH 3FH 1DH 00H 00H 00H 00H 00H 00H<br>00H 3CH 42H 81H B9H C1H 42H 7CH 20H D8H<br>FCH 3CH FCH CAH 49H B1H 89H 42H 3CH 00H |



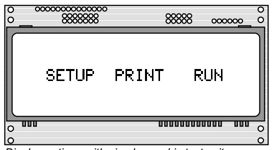
Displaying graphic images in vertical and horizontal format.

## AREA COMMANDS

The VFD module contains commands to fill, clear and invert defined areas of the display. Also an outline command is available to draw rectangles around objects.

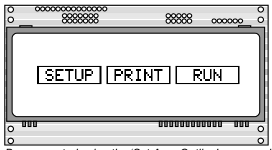
The following example displays three options for the user to select, each option is contained within a box with a shadow effect. Drawing horizontal and vertical lines using the fill area command creates the shadow effect. Command bytes that are underlined should be sent with RS line low.

| 5x7 FONT | 1-PIXEL SPACING | SET CURSOR | DISPLAY TEXT |
|---|---|---|---|
| F2H 'B' | F2H '1' | F0H 0DH 13H | 'SETUP' |
| | | F0H 36H 13H | 'PRINT' |
| | | F0H 65H 13H | 'RUN' |



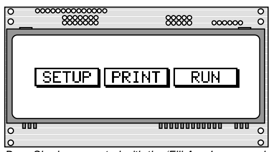

Display options with simple graphic text write.

| SET AREA | TOP LEFT | BOTTOM RIGHT | OUTLINE |
|---|---|---|---|
| F1H | 0AH 0AH | 2CH 14H | 'O' |
| F1H | 33H 0AH | 55H 14H | 'O' |
| F1H | 5CH 0AH | 7EH 14H | 'O' |




Boxes created using the 'Set Area Outline' command.

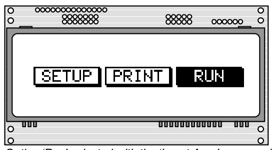
| SET AREA | HORIZONTAL LINE | | FILL | SET AREA | HORIZONTAL LINE | | FILL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F1H | 0BH 15H | 2DH 15H | 'F' | F1H | 2DH 0BH | 2DH 15H | 'F' |
| F1H | 34H 15H | 56H 15H | 'F' | F1H | 56H 0BH | 56H 15H | 'F' |
| F1H | 5DH 15H | 7FH 15H | 'F' | F1H | 7FH 0BH | 7FH 15H | 'F' |




Drop Shadows created with the 'Fill Area' command.

The next example uses the invert area command to select one of the options.

| SET AREA | TOP LEFT | BOTTOM RIGHT | INVERT |
|---|---|---|---|
| F1H | 5DH 0BH | 7DH 13H | 'I' |




Option 'Run' selected with the 'Invert Area' command.

# APPENDICE D: NOTE PER L'INSTALLAZIONE

## INSERIMENTO DELL'ETICHETTA

Il terminale video **QTP 16P** é provvisto di una tasca di personalizzazione, in cui l'utente può mettere un'etichetta con proprio logo, un codice di identificazione od altro ancora. Questa deve essere realizzata dall'utente utilizzando un materiale sottile, ma nello stesso tempo abbastanza rigido, come ad esempio carta da fotocopie da 80 g/m$^2$ . Nella figura riportata di seguito sono illustrate le dimensioni, in millimetri, consigliate di tale etichetta; da notare che la zona tratteggiata é quella che si troverà all'interno della relativa finestra della **QTP 16P**, quindi l'unica visibile.

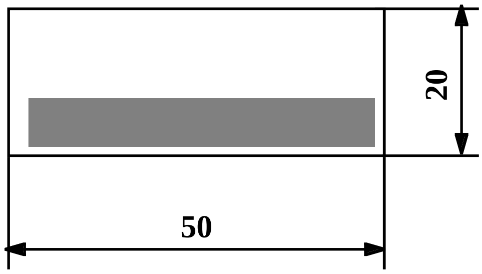



FIGURA D1: DIMENSIONI ETICHETTA DI PERSONALIZZAZIONE

Di seguito vengono riportate le operazioni da eseguire per inserire l'etichetta di personalizzazione all'interno della **QTP 16P**.

1) Svitare le due viti nere dal panello frontale (se presenti).
2) Rimuovere il gruppo carter porteriore+cornice dal gruppo tastiera+circuito stampato. Per eseguire comodamente questa operazione é sufficiente effettuare una pressione sui connettori della **QTP 16P**.
3) Ora la tastiera é pronta per l'inserimento dell'etichetta di personalizzazione; questa deve essere introdotta, dall'alto, sfruttando l'apposita finestra presente nella parte posteriore del panello frontale, come illustrato nella figura seguente. Da notare che le dimensioni dell'etichetta devono essere superiori a quelle della relativa finestra in modo da facilitare un'eventuale estrazione.
4) Rimontare il terminale **QTP 16P**, seguendo le precedenti indicazioni in ordine inverso.

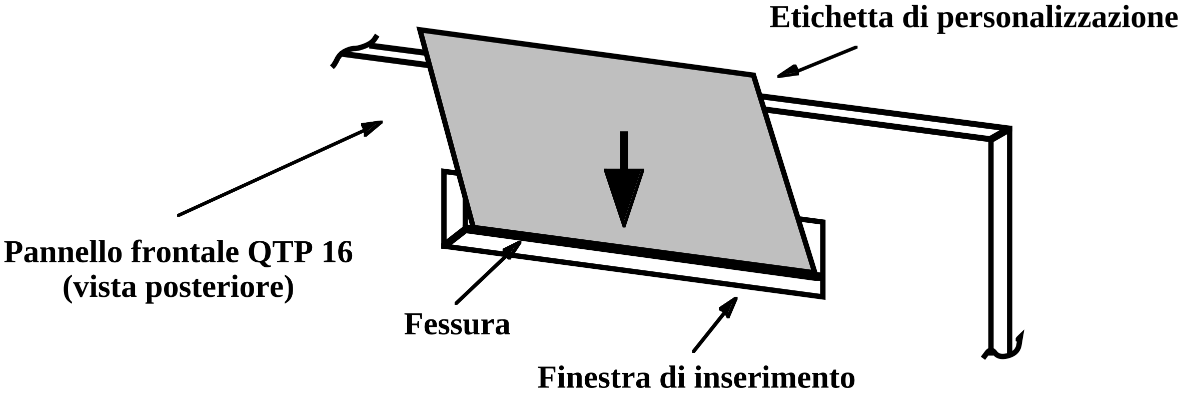



FIGURA D2: INSERIMENTO DELL'ETICHETTA DI PERSONALIZZAZIONE

## FISSAGGIO DEL PANNELLO FRONTALE AL CARTER

La **QTP 16P**, viene normalmente fornita con il pannello frontale (tastiera+circuito stampato), fissato ad incastro, nel carter posteriore. Tale terminale é comunque predisposto per un migliore ancoraggio meccanico tra questi due componenti, tramite due apposite viti, in modo da evitare eventuali fuori uscite accidentali del pannello frontale.

Le operazioni da eseguire per assicurare tale ancoraggio sono riportate di seguito:

**1)** Rimuovere il gruppo carter porteriore+cornice dal gruppo tastiera+circuito stampato. Per eseguire comodamente questa operazione é sufficiente effettuare una pressione sui connettori della **QTP 16P**.

**2)** Svitare le due viti centrali, delle sei che bloccano la cornice al carter posteriore.

**3)** Sul pannello frontale, in corrispondenza di queste viti, sono già presenti due fori, con relativa svasatura, visibili solo dalla parte posteriore. E' quindi sufficiente bucare il rivestimento in policarbonato, che ricopre il frontale, in modo da rendere accessibili i due fori.

**4)** Rimontare il tutto, utilizzando le stesse due viti del punto **2**. Queste però saranno avvitate sul pannello frontale, invece che sulla cornice anteriorie.



# APPENDICE E: INDICE ANALITICO

**V**